

NV ELECTRABEL

Prof. Dr W. DE BREUCK

MILIEU - EFFECTRAPPORT

Hervergunning van de
elektriciteitscentrale Rodenhuize

93/14



UNIVERSITEIT GENT

NV ELECTRABEL

MILIEU - EFFECTRAPPORT

Hervergunning van de
elektriciteitscentrale Rodenhuize



UNIVERSITEIT GENT

NV ELECTRABEL

MILIEU - EFFECTRAPPORT

Hervergunning van de
elektriciteitscentrale Rodenhuize



UNIVERSITEIT GENT

Technologiepark-Zwijnaarde 9
B-9052 Zwijnaarde (Gent)

Tel. 32-(0)9-264.56.46
Fax. 32-(0)9-264.58.41

Algemene Inhoud

INLEIDING

DEEL 1: SITUERING VAN DE CENTRALE RODENHUIZE

DEEL 2: DE CENTRALE RODENHUIZE EN ZIJN EMISSIES

Hoofdstuk 2.1: Korte beschrijving van de centrale Rodenhuize

Hoofdstuk 2.2: Materiaalstromen in de centrale Rodenhuize

Hoofdstuk 2.3: Emissies met betrekking tot de luchtkwaliteit

Hoofdstuk 2.4: Emissies met betrekking tot het geluidsklimaat

Hoofdstuk 2.5: Emissies met betrekking tot de warmtelozingen

Hoofdstuk 2.6: Emissies met betrekking tot de kwaliteit van bodem, ondergrond en grondwater

Hoofdstuk 2.7: Emissies met betrekking tot de kwaliteit van de oppervlaktewateren

DEEL 3: BESCHRIJVING VAN DE TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING T.O.V. DE BESTAANDE SITUATIE

DEEL 4: GLOBALE ANALYSE EN RELEVANTE MILIEU-EFFECTEN VAN DE CENTRALE RODENHUIZE

DEEL 5: HISTORIEK VAN HET STUDIEGEBIED

DEEL 6: DE MILIEU-EFFECTEN VAN DE WERKING VAN DE CENTRALE RODENHUIZE

Hoofdstuk 6.1: Invloed op de luchtkwaliteit

Hoofdstuk 6.2: Invloed op het geluidsklimaat

Hoofdstuk 6.3: Invloed op de warmtelozingen

Hoofdstuk 6.4: Invloed op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater

Hoofdstuk 6.5: Invloed op de kwaliteit van de oppervlaktewateren

Hoofdstuk 6.6: Invloed op fauna en flora

Hoofdstuk 6.7: Invloed op monumenten en landschap

Hoofdstuk 6.8: Invloed op de mens

DEEL 7: VEILIGHEIDSASPECTEN

DEEL 8: SYNTHESE VAN DE MILIEU-EFFECTEN EN DE REMEDIERENDE MAATREGELEN

DEEL 9: LEEMTEN IN DE KENNIS

DEEL 10: EINDBESPREKING

DEEL 11: TEWERKSTELLINGSRAPPORT VOOR DE CENTRALE RODENHUIZE

DEEL 12: NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

Woordenlijst en afkortingen

alluviale laag:	laag sedimenten afgezet door een rivier of beek;
BPF, Blade Passing Frequency:	frequentie, waarmee de schoepen van een ventilator op een bepaald punt voorbij komen. Het geproduceerde ventilatorgeluid bevat zuivere tonen met frequenties gelijk aan veelvouden van deze BPF;
CO ₂ :	koolstofdioxide;
dBA:	eenheid voor A-gewogen geluidsniveau. Door A-weging wordt rekening gehouden met de spectrale gevoeligheid van het menselijk oor;
frequentie (uitgedrukt in Hz):	toonhoogte, scherpheid van het geluid;
geluidsdrukniveau L _p :	niveau van de akoestische druk, uitgedrukt in dB. Beschrijft de luidheid van een geluid;
geluidsvermogeniveau L _w :	niveau van het akoestisch vermogen uitgedrukt in dB. Beschrijft de sterkte van een geluidsbron;
H ⁺ :	waterstof-ion;
H ₂ SO ₄ :	zwavelzuur;
HNO ₃ :	salpeterzuur;
hydraulische doorlatendheid:	de hydraulische doorlatendheid k met dimensie LT ⁻¹ , wordt gedefinieerd als de hoeveelheid water die per tijdseenheid en onder eenheidsverhang door een transversale eenheidssectie van een poreus medium stroomt. Deze doorlatendheid is een tensor: zijn grootte kan variëren volgens de hoofdrichtingen van een cartesisch coördinatenstelsel. In poreuze media evenwel volstaat het meestal om een horizontale en een verticale doorlatendheid in te voeren;
mono-stortplaats:	stortplaats waar slechts één soort industriële of bijzondere afvalstof mag gestort worden;
MWe:	Megawatt elektrisch;
MWth:	Megawatt thermisch;
nephelometrie:	een methode, o.a. gebruikt in de analytische scheikunde en in de bacteriologie, waarbij de troebeling van een colloïdale oplossing of suspensie wordt gemeten om daaruit de hoeveelheid gedisperseerde of zwevende deeltjes te bepalen;

NO _x :	som van NO en NO ₂ uitgedrukt als NO ₂ ;
NO:	stikstofmonoxide;
NO ₂ :	stikstofdioxide;
O ₂ :	zuurstof;
oktaafband:	groepering van het gedeelte van een geluid rond één gekozen oktaafbandfrequentie. Opeenvolgende oktaafbandfrequenties corresponderen met de notie oktaaf in de muziek;
S:	zwavel;
SO ₂ :	zwaveldioxyde;
spectrum:	ontbinding van een geluid in zijn verschillende frequenties;
stijghoogte:	stijghoogte is het verschil tussen het peil (meestal in mTAW) van het meetpunt en de diepte van het wateroppervlak ten opzichte van dit meetpunt;
synergetisch:	verhoogde werking door combinatie van verschillende middelen;
tertiair substraat:	substraat bestaande uit sedimenten afgezet tussen 65 miljoen en 1,6 miljoen jaar geleden;
tertsband of 1/3 oktaafband:	groepering van het gedeelte van een geluid in een smallere band (1/3 van een oktaafband);
tonaal geluid:	geluid dat duidelijk herkenbare zuivere tonen bevat, populair omschreven als een gefluit of gebrom;
VLAREM I en II:	het <u>VLA</u> ams <u>RE</u> glement voor de <u>M</u> ilieuvergunning. Deel I omvat de procedures die dienen gevolgd te worden om een milieuvergunning te bekomen. Deze milieuvergunning integreert de exploitatievergunning, de vergunning voor de lozing van afvalwater, de vergunning voor de vernietiging van giftig afval en de vergunning voor de verwijdering van afvalstoffen. De milieuvergunning is tevens gekoppeld aan de bouwvergunning. Deel II omvat de voorwaarden en maatregelen voor inrichting en uitbating van hinderlijke inrichtingen;
vliegias:	een poedervormig fijnkorrelig mineraal product verkregen door ontstopping van rookgassen. Het is een siliciumdioxide- en aluminiumtrioxydehoudend materiaal dat arm is aan vrij of gebonden calciumoxyde. De hoofdbestanddelen zijn silicium, aluminium en ijzer. De algemene chemische samenstelling is vrij constant;

watervoerende freatische laag:

een freatisch watervoerende laag wordt onderaan begrensd door een slecht of zeer slecht doorlatende laag en bovenaan door de vrije grondwaterspiegel. Deze laatste is het oppervlak waar de druk van het poriënwater gelijk is aan de atmosferische druk;

zuivere toon:

geluid dat slechts één enkele frequentie bevat;

INLEIDING

Inleiding

De elektriciteitscentrale Rodenhuize, eigendom van NV Electrabel, bestaat uit vier produktiegroepen (groepen 1 t.e.m. 4) met een totaal elektrisch vermogen van 684 MWe. Als brandstoffen worden kolen, olie en hoogovengas (afkomstig van Sidmar) aangewend.

De centrale Rodenhuize is gelegen aan het kanaal Gent-Terneuzen, Rodenhuizekaai 3, 9042 Gent.

De huidige exploitatievergunning vervalt in 1995, zodat bij de aanvraag voor de hervergunning van de centrale een milieu-effectrapport dient gevoegd te worden (Regeringsbesluiten van 6/2/91 en 23/8/89).

De NV Electrabel heeft aan het hierna volgende college van erkende MER-deskundigen de opdracht gegeven het milieu-effectrapport op te stellen:

- Prof. dr. R. Dams, Leeuwerikstraat 6, 9000 Gent,
MER-deskundige, lucht;
- Prof. dr. ir. P. Lagasse, Veurnestraat 38, 9051 Afsnee,
MER-deskundige, geluid;
- Prof. dr. W. De Breuck, Zuidlaan 67, 8370 Blankenberge,
MER-deskundige, grondwater, bodem- en ondergrond;
- Ing. M. Vercruysse, Casselsestraat 44, 8908 Ieper,
MER-deskundige, oppervlaktewateren;
- Prof. dr. N. De Pauw, Latemstraat 82, 9830 Sint Martens Latem
MER-deskundige, fauna en flora;
- Dr. A. Verhoeve, Bergstraat 17, 9921 Vinderhout
MER-deskundige, landschap;
- Dr. ir. P. Vanhaecke, De Linde, 8310 Brugge
MER-deskundige, mens;
- Prof. ir. F. Vanmassenhove, Sierheesterlaan 14, 9030 Gent,
MER-deskundige, warmtelozingen en algemene coördinatie.

Als interne deskundige voor de centrale Rodenhuize trad op:

- Ing. P. Pauwels, NV Electrabel
diensthoofd veiligheid en milieu.

Het MER-rapport is voor de lees- en handelbaarheid in een tekstgedeelte en gedeelte voor tabellen en figuren ingedeeld.

Rodenhuize - 7 juni 1994

DEEL 1

SITUERING VAN DE
CENTRALE RODENHUIZE

Deel 1

Situering van de centrale Rodenhuize

INHOUD

1. Ruimtelijke situering van de centrale	3
2. Korte geschiedenis van de centrale	3

1 Ruimtelijke situering van de centrale

Centrale Rodenhuize is ingeplant op het industrieterrein op de rechteroever van het kanaal Gent-Terneuzen, ongeveer 10 km ten noorden van Gent en 7 km ten zuiden van Zelzate (zie figuur 1.1).

De terreinen van Rodenhuize zijn eigendom van de NV Electrabel. Ze zijn opgenomen in het gewestplan als gebied voor milieubelastende industrieën en zijn gedeeltelijk bebouwd, gedeeltelijk nog braakliggend. De totale oppervlakte van het terrein bedraagt ongeveer 100 ha. Op de figuur 1.2 vindt men het gewestplan 14/6 Lochristi met daarop de centrale aangeduid. Figuur 1.3 toont de centrale en de nabije omgeving van Rodenhuize. Aan de overkant van het kanaal ligt het woongebied Doornzele op ongeveer 1 km. Het gebied buiten het industriegebied is hoofdzakelijk agrarisch.

2 Korte geschiedenis van de centrale

De elektriciteitsmaatschappij NV Electrabel beschikt in het Gentse over twee centrales, beide langs het kanaal Gent-Terneuzen gelegen.

De oudste is die van Langerbrugge. Ze werd gebouwd vanaf 1912, werd meermaals uitgebreid en gemoderniseerd en beschikt thans over 3 eenheden met een totaal nettovermogen van 186 MW. Door het feit dat zij zich op de linkeroever van het kanaal vlak bij een woonkern en in een tamelijk oude industriezone bevindt, waren de uitbreidingsmogelijkheden beperkt.

Om in de groeiende elektriciteitsbehoefte te kunnen voorzien, en in het kader van de uitbreiding van de industriezone langs de oostkant van het kanaal Gent-Terneuzen, werd in 1961 Rodenhuize uitgekozen als vestigingsplaats voor een nieuwe centrale.

Bij deze keuze hield men rekening met de nabijheid van andere bedrijven die niet alleen afnemers van elektrische energie zouden zijn, maar tegelijkertijd leveranciers van brandstoffen voor de elektrische centrale. Dit zou een betere valorisatie van deze bijprodukten betekenen voor de omgevende bedrijven. Ook de eventuele stoomleveringen aan deze bedrijven speelden een belangrijke rol.

De centrale Rodenhuize werd gebouwd op een terrein van ca. 100 ha, gelegen aan de samenvloeiing van het kanaal Gent-Terneuzen en de Moervaart.

De eerste eenheid van de centrale werd in 1961 besteld en in 1964 in bedrijf genomen. Het betreft een groep van 133 MW, uitgerust met een ketel voor gelijktijdige verbranding van steenkool en zware olie. In de loop van haar geschiedenis werd deze groep, naargelang de economische beschikbaarheid van de brandstoffen, origineel hoofdzakelijk gestookt met magere steenkool en daarna met zware stookolie. Thans verbruikt ze bijna uitsluitend steenkool.

Een tweede eenheid, met eenzelfde vermogen werd een jaar later besteld en in 1965 reeds in bedrijf genomen. De bijhorende ketel werd speciaal ontworpen voor een gemengde verbranding olie – hoogovengas. Tegelijkertijd met de bouw van deze groep werd een pijpleiding voor de levering van hoogovengas aangelegd tussen NV Sidmar en de centrale Rodenhuize.

Begin 1966 besloot de NV Electrabel tot de oprichting van een derde eenheid van 133 MW. Twee jaar later, in oktober 1968, werd deze in bedrijf genomen. Ook deze ketel werd ontworpen

voor gemengde verbranding, stookolie – hoogovengas.

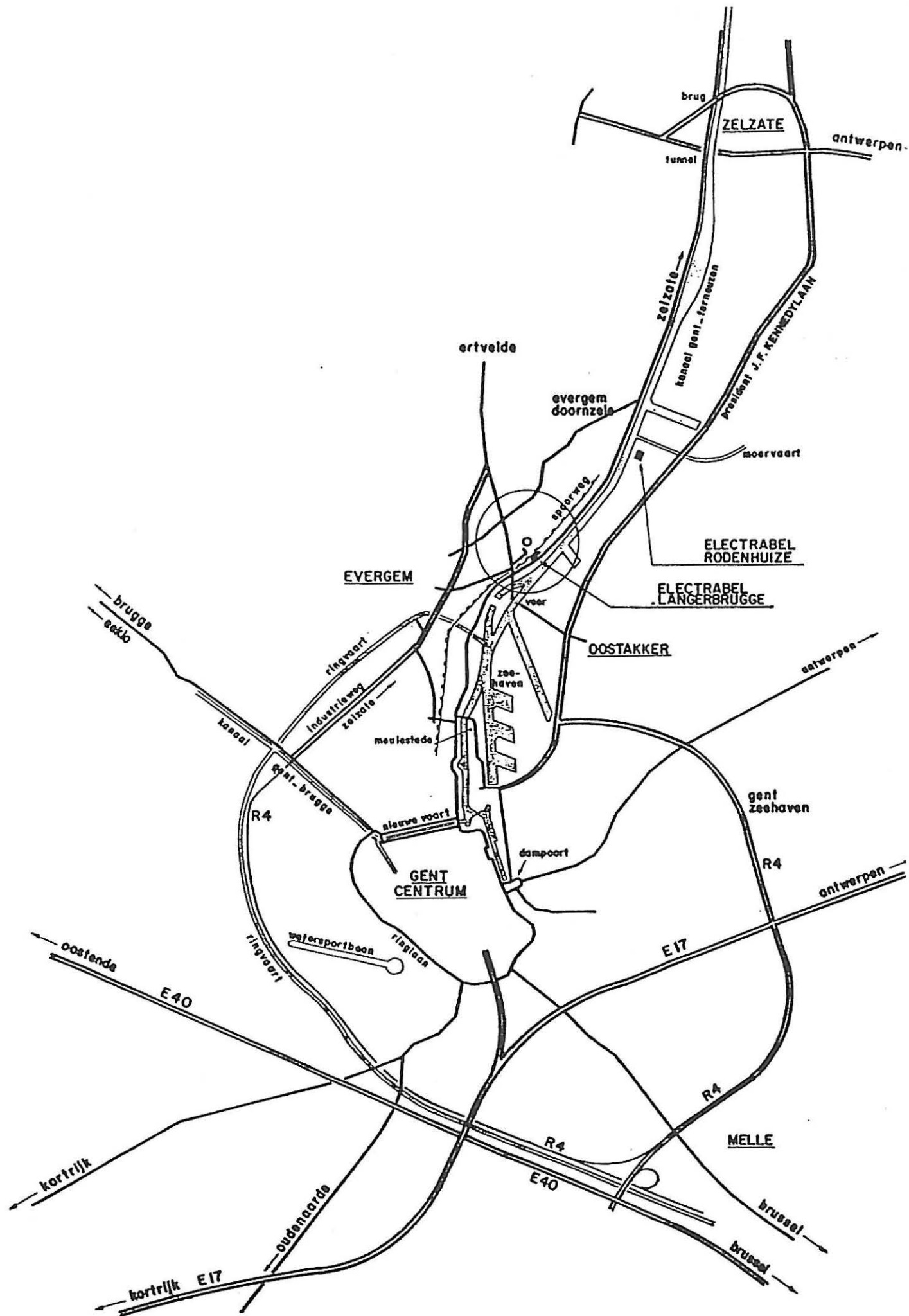
In 1974 werd de oprichting van een vierde eenheid met een vermogen van 285 MW aangevat. Deze groep werd in bedrijf genomen in 1978.

Bij de bouw van deze groep hield men rekening met een te verwachten uitbreiding van de staalfabriek Sidmar. Om de hiermee gepaard gaande hogere produktie van hoogovengas te kunnen verbruiken, werd ook deze ketel uitgerust voor gemengde verbranding stookolie – hoogovengas.

Anderzijds stelde men vast dat het toevoegen van deze groep de temperatuur van het geloosde koelwater te hoog zou worden, waardoor de bouw van een koeltoren zich opdrong. Om ook in de uiterst warme periodes van het jaar aan de temperatuurnormen te voldoen werd deze koeltoren overgedimensioneerd, zodat hij ook een groot deel van het koelwater van de 3 kleinere groepen kan verwerken.

Tegelijkertijd met de bouw van deze vierde groep werd de hoogovengasleiding vergroot en werd een fuelleiding geplaatst tussen de raffinaderij van de NV Texaco en de centrale Rodenhuize. Zo gebeurde de levering van de brandstoffen, olie en hoogovengas, langs pijpleidingen. Sinds het sluiten van de raffinaderij van NV Texaco (laatste levering in april 1984) wordt alle stookolie per schip aangevoerd. De steenkool komt per schip aan in Ghent Coal Terminal, gelegen naast de centrale, en wordt per transportband naar de centrale vervoerd.

Ten gevolge van de energiecrisissen van de jaren '70 en de daaruit voortvloeiende sterke stijging van de energieprijzen, voornamelijk van de stookolie, beslisten de electriciteitsproducenten tot een reconversie op steenkolen van een aantal van hun productie-eenheden. In dit kader werd in 1987 een aanvang gemaakt met de ombouw op steenkolen van de vierde eenheid. Deze ombouw werd in 1990 voltooid. De vierde eenheid van centrale Rodenhuize is sindsdien werkelijk polyvalent, zij kan nu de brandstoffen steenkolen, hoogovengas en stookolie verstoken in haar ketel.



Figuur 1.1: Algemene ligging van de centrale Rodenhuisze.

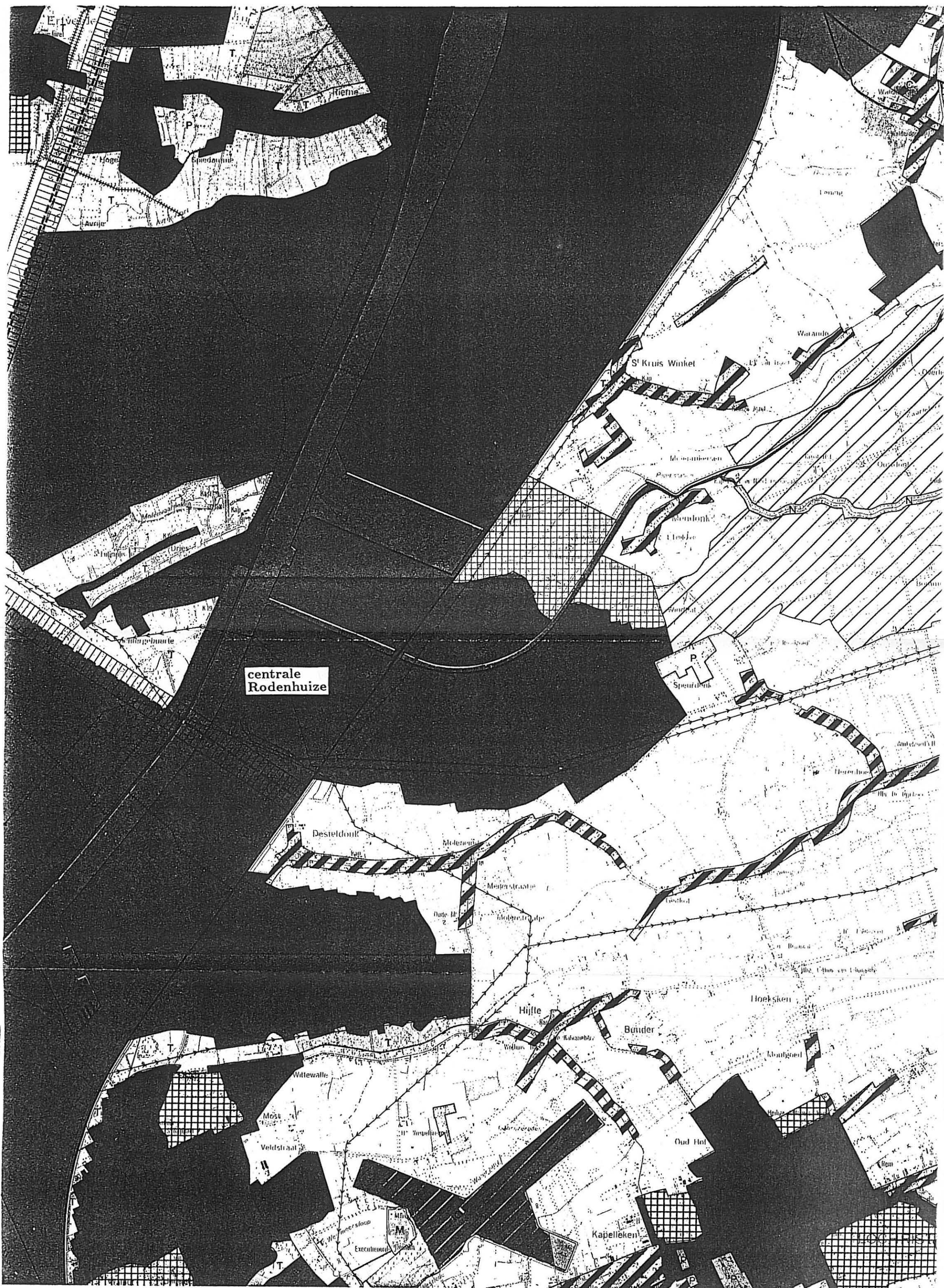
















































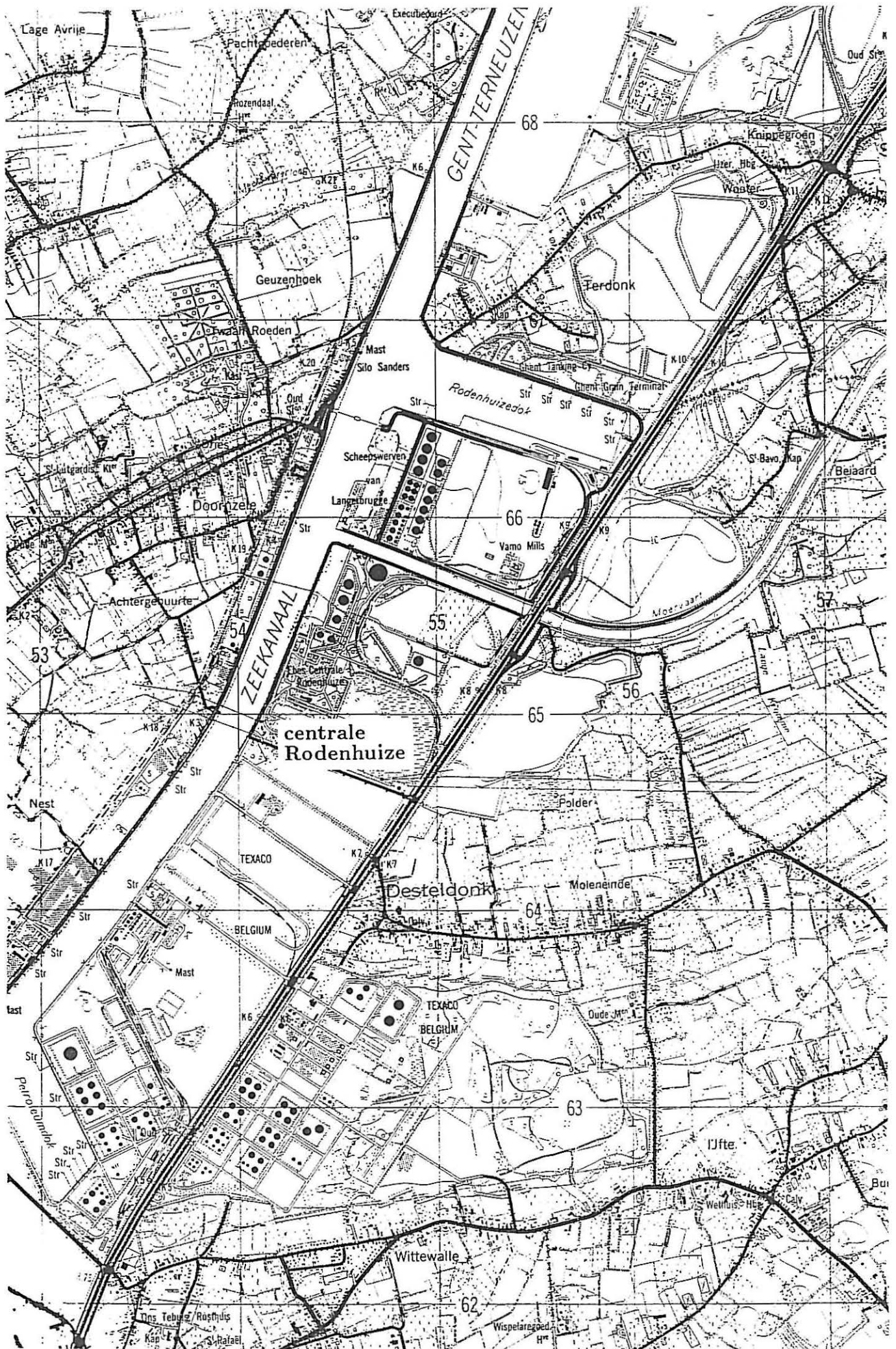


Figure 1.2: Uitspanningen (1416 Uitspanningen) in de omgeving van de centrale Rodenhuis

Figuur 1.2: Legende.

1.0		Woongebieden	4.5		Bufferzones	8.2	Snelverkeerswegen
1.1		Woonuitbreidingsgebieden	4.6		Aanvullende aanduidingen	8.2.1	Bestaande snelverkeerswegen
1.2		Aanvullende aanduidingen	4.6.1		Landschappelijk waardevolle gebieden	8.2.2	Aan te leggen snelverkeerswegen
1.2.1.1		Gebieden met grote dichtheid	4.6.2		Landelijke gebieden met toeristische waarde	8.3	Hoofdverkeerswegen
1.2.1.2		Gebieden met middelgrote dichtheid	5.0		Rekreatiegebieden	8.3.1	Bestaande hoofdverkeerswegen
1.2.1.3		Gebieden met geringe dichtheid	5.1		Gebieden voor dagrecreatie	8.3.2	Aan te leggen hoofdverkeerswegen
1.2.1.4		Woonparken	5.2		Gebieden voor verblijfrecreatie	9.0	Spoorwegen
1.2.2		Woongebieden met een landelijk karakter	6.0		Gebieden bestemd voor ander grondgebruik	9.1	Bestaande lijnen
1.2.3		Woongebieden met kulturele, historische en/of esthetische waarde	6.1		Militaire domeinen	9.2	Aan te leggen lijnen
2.0		Industriegebieden	6.2		Gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen	10.0	Luchtvaartterreinen
2.1		Gebieden voor vervuillende industrieën	6.3		Ontginningsgebieden	10.1	 Bestaande luchtvaartterreinen
2.2		Gebieden voor milieubelastende industrieën	6.4		Andere gebieden	10.2	 Aan te leggen luchtvaartterreinen
2.3		Gebieden voor ambachtelijke bedrijven of gebieden voor kleine en middelgrote ondernemingen	7.0		Aanvullende aanduidingen in overdruk	11.0	Waterwegen
3.0		Dienstverleningsgebieden	7.1		Uitbreidingen van ontginningsgebieden	11.1	Bestaande waterwegen
3.1		Gebieden hoofdzakelijk bestemd voor de vestiging van grootwinkelbedrijven	7.2		Waterwinningsgebieden	11.2	Aan te leggen waterwegen
4.0		Landelijke gebieden	7.3		Reservatie- en erfdienstbaarheidsgebieden	12.0	Transportleidingen
4.1		Agrarische gebieden	7.4		Renovatiegebieden	12.1	 Bestaande afzonderlijke leidingen
4.2		Bosgebieden	7.5		Overstromingsgebieden	12.2	 Aan te leggen afzonderlijke leidingen
4.3		Groengebieden	7.6		Andere gebieden	12.3	 Bestaande leidingstraten
4.3.1		Natuurgebieden	8.0		Net van de voornaamste verbindingswegen	12.4	 Aan te leggen leidingstraten
4.3.2		Natuurgebieden met wetenschappelijke waarde of natuurreservaten	8.1		De landwegen	13.0	Hoogspanningsleidingen
4.4		Parkgebieden	8.1.1		Bestaande autosnelwegen	13.1	 Bestaande hoogspanningsleidingen
			8.1.2		Aan te leggen autosnelwegen	13.2	 Aan te leggen hoogspanningsleidingen
						0	Algemeen
						0.1	 Ondergrond stafkaart M.G.I. 1/10.000 of ortofotoplan
						0.2	Bestuurlijke grenzen
						0.2.1	++++ Staat
						0.2.2	++++ Provincie
						0.2.3	----- Gemeente
						0.3	Andere begrenzings
						0.3.1	● ● ● Plangrens
						0.3.2	— Zonegrens



Figuur 1.3: De omgeving van de centrale Rodenhuis.

DEEL 2
DE CENTRALE RODENHUIZE
EN ZIJN EMISSIES

Deel 2

De centrale Rodenhuize en zijn emissies

INHOUD

- 2.1. Korte beschrijving van de centrale Rodenhuize
- 2.2. Materiaalstromen in de centrale Rodenhuize
- 2.3. Emissies met betrekking tot de luchtkwaliteit
- 2.4. Emissies met betrekking tot het geluidsklimaat
- 2.5. Emissies met betrekking tot de warmtelozingen
- 2.6. Emissies met betrekking tot de kwaliteit van bodem, ondergrond en grondwater
- 2.7. Emissies met betrekking tot de kwaliteit van de oppervlaktewateren

Hoofdstuk 2.1

Korte beschrijving van de centrale Rodenhuize

INHOUD

1. Beschrijving van de centrale	3
1.1. Ligging van de produktiegroepen	3
1.2. Aanvoer van brandstoffen	3
1.3. Aan- en afvoer van koelwater	3
1.4. Afvoer van restprodukten	3
1.5. Transmissielijnen	3
2. Schematische beschrijving van een produktiegroep van een klassieke centrale	4
2.1. Inleiding	4
2.2. Functionele beschrijving van een groep van een klassieke centrale	4

1 Beschrijving van de centrale

1.1 Ligging van de produktiegroepen

De turbo-aggregaten van de vier groepen zijn allen ondergebracht in één machinezaal (nr. 13 uit figuur 2.1.1). De vier ketels staan buiten de machinezaal opgesteld (nrs. 14, 15, 16 en 17), elk met zijn schoorstenen (nrs. 19 t.e.m. 22).

1.2 Aanvoer van brandstoffen

Steenkool komt per schip in Ghent Coal Terminal, gelegen naast de centrale, aan en wordt van daaruit via transportbanden naar de maalderij vervoerd. Daarnaast is er een kolenpark met een strategische functie en een opslagcapaciteit van 100.000 ton.

Stookolie wordt door tankers via het kanaal Gent-Terneuzen aangevoerd en gestockeerd in 6 olieopslagtanks (nrs. 29 t.e.m. 34) met een huidige totale capaciteit van 55.000 m³.

Hoogovengas is een restprodukt van Sidmar en wordt via een pijpleiding met een diameter van 3 m, aan een maximaal debiet van 475.000 m³/h vervoerd. Gasdetectoren geven alarm bij de kleinste gasontsnapping.

1.3 Aan- en afvoer van koelwater

Koud water uit het kanaal Gent-Terneuzen wordt door de condensoren van de groepen 1, 2 en 3 gepompt. Het opgewarmde water wordt onder normale omstandigheden rechtstreeks geloosd in de Moervaart, of er wordt nog een deel over de koeltoren (nr. 35) van groep 4 geleid indien het geloosde koelwater een te hoge temperatuur heeft.

Groep 4 heeft een koelwatercirculatie van het gesloten type over de koeltoren. In de koeltoren verdampt echter een klein deel van dit koelwater en wordt meegenomen met de opstijgende luchtstroom (de karakteristieke damppluim van een koeltoren met natuurlijke trek). Om het indikken van het water in deze "gesloten" koelkring tegen te gaan wordt er steeds gespuid en aangevuld met opgewarmd koelwater van de groepen 1, 2 of 3. Deze spui wordt eveneens in de Moervaart geloosd. In figuur 2.1.2 is de globale koelkring voorgesteld.

1.4 Afvoer van restprodukten

Bij de verbranding van kolen als poederkolen zijn er steeds assen aanwezig, deels als sintelas, deels als vliegias. De sintelas of korrelas wordt onderaan de ketel afgevoerd, terwijl de vliegias met elektrofilters uit de rookgassen verwijderd wordt. Beide produkten worden gevaloriseerd in de bouwnijverheid. Korrelas wordt tussentijds opgeslagen in korrelassillo's (nrs. 36 en 38), terwijl vliegias onder de merknaam sferit verkocht wordt en eveneens tussentijds opgeslagen wordt.

1.5 Transmissielijnen

Vanuit de hoogspanningspost (H.S. POST 150 kV) vertrekken verscheidene hoogspanningslijnen.

2 Schematische beschrijving van de produktiegroepen van een klassieke centrale

2.1 Inleiding

De centrale Rodenhuize bestaat uit 4 eenheden of groepen. Deze zijn opgebouwd en in bedrijf genomen van 1961 tot 1978 en zijn alle van het klassieke type; d.w.z. stoomketel, stoomturbine, condensor.

De laatste grote werken zijn uitgevoerd aan de ketel van groep 4. Deze werd omgebouwd om ook steenkool aan te wenden, met behoud van de mogelijkheid om stookolie en hoogoven-gas te verbranden. De ombouw werd voltooid in 1989.

De hoofdkenmerken van de verschillende groepen vindt men in tabel 2.1.1.

2.2 Functionele beschrijving van een klassieke centrale

Figuur 2.1.3 toont het schema van een klassieke centrale. De stoomproductie gebeurt in een stoomketel waarin water tot stoom wordt omgezet dankzij een verbrandingsproces. De brandstoffen worden in de vuurhaard geïnjecteerd door middel van een aantal branders, die zich op verschillende rijen (verdiepingen) in de stoomketel bevinden. Die branders injecteren in het geval van de centrale Rodenhuize poederkool, stookolie of hoogoven-gas in de vuurhaard. De hitte van de vlammen wordt overgedragen op een kilometerlang buizenstel, waarin gedemineraliseerd water stroomt dat tot stoom wordt omgezet (de verdamper). In de ketel bevinden zich nog pijpen waarin de stoom door de rookgassen verder wordt verhit; de zogenaamde "oververhitters" en "heroververhitters". Door de warmte-overdracht verhit het "voedingswater" tot stoom onder een druk van ongeveer 130 kgr en een temperatuur van ongeveer 540°C. Om zoveel mogelijk restwarmte uit de rookgassen te recupereren, wordt bovendien de verbrandingslucht vooraf door een warmtewisselaar in de rookgang gestuurd. Dat is de lucht-voorverwarmer of "LUVU".

Ook het hoogoven-gas wordt voorverwarmd door een geheel van twee warmtewisselaars. In dat geval noemt men dat de gas-voorverwarmer, of "GAVO".

De verbrandingsgassen worden via een hoge schoorsteen in de atmosfeer geloosd. Vooraf ontmoeten ze emissiemeetapparatuur die de concentratie van verontreinigende stoffen in de rookgassen meet. Als het om kolenstook gaat (Groep 1 en 4), worden de rookgassen bovendien door elektrofilters geleid om de fijne vliegasdeeltjes op te vangen.

De oververhitte stoom verlaat de stoomketel en wordt onder zeer hoge druk en bij een hoge temperatuur naar de stoomturbine geleid. In zo'n turbine oefent de stoom kracht uit op de schoepen van een rotor, die daardoor ronddraait.

In de praktijk bestaat zo'n turbine uit meerdere lichamen. De stoom komt eerst in de "hagedrukturbine" terecht en verlaat die turbine bij een lagere druk en temperatuur. Die "ontspannen" stoom wordt naar de heroververhitter geleid, waar hij, door opname van warmte uit de hete rookgassen, opnieuw wordt verhit, om dan naar de "middendrukturbine" te worden geleid. Dan verlaat de stoom de turbine zonder verdere oververhitting om naar de "lagedrukturbine" te worden gevoerd.

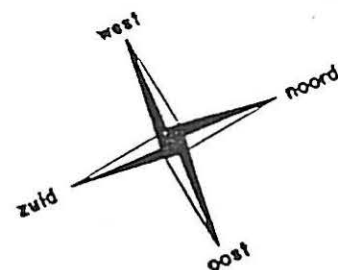
Tenslotte gaat de afgewerkte stoom naar de condensor, waar de stoom tot water conden-

seert, niet alleen omwille van het rendement maar ook met de bedoeling hetzelfde gedemineeraliseerde water opnieuw te kunnen gebruiken (gesloten kring). Het condensaat wordt aldus via een voedingspomp terug naar de stoomketel gestuurd en de kringloop is rond.

Zo'n condensor is een groot cilindervormig vat met duizenden horizontale pijpjes, waardoor koud water stroomt dat uit het kanaal Gent-Terneuzen betrokken wordt. De uitgangsstoom van de turbine wordt langsheen deze koude buisjes geleid en condenseert daardoor. Het gevolg is dat het gebruikte "koelwater" licht wordt opgewarmd. Daarmee zijn we beland bij de koelkringloop. Het licht opgewarmde koelwater kan ofwel worden geloosd of via een koeltoren opnieuw in gesloten kringloop worden gebruikt. Die laatste methode is van toepassing wanneer de temperatuur van het te lozen koelwater te hoog zou oplopen, wat in groep 4 het geval kan zijn.

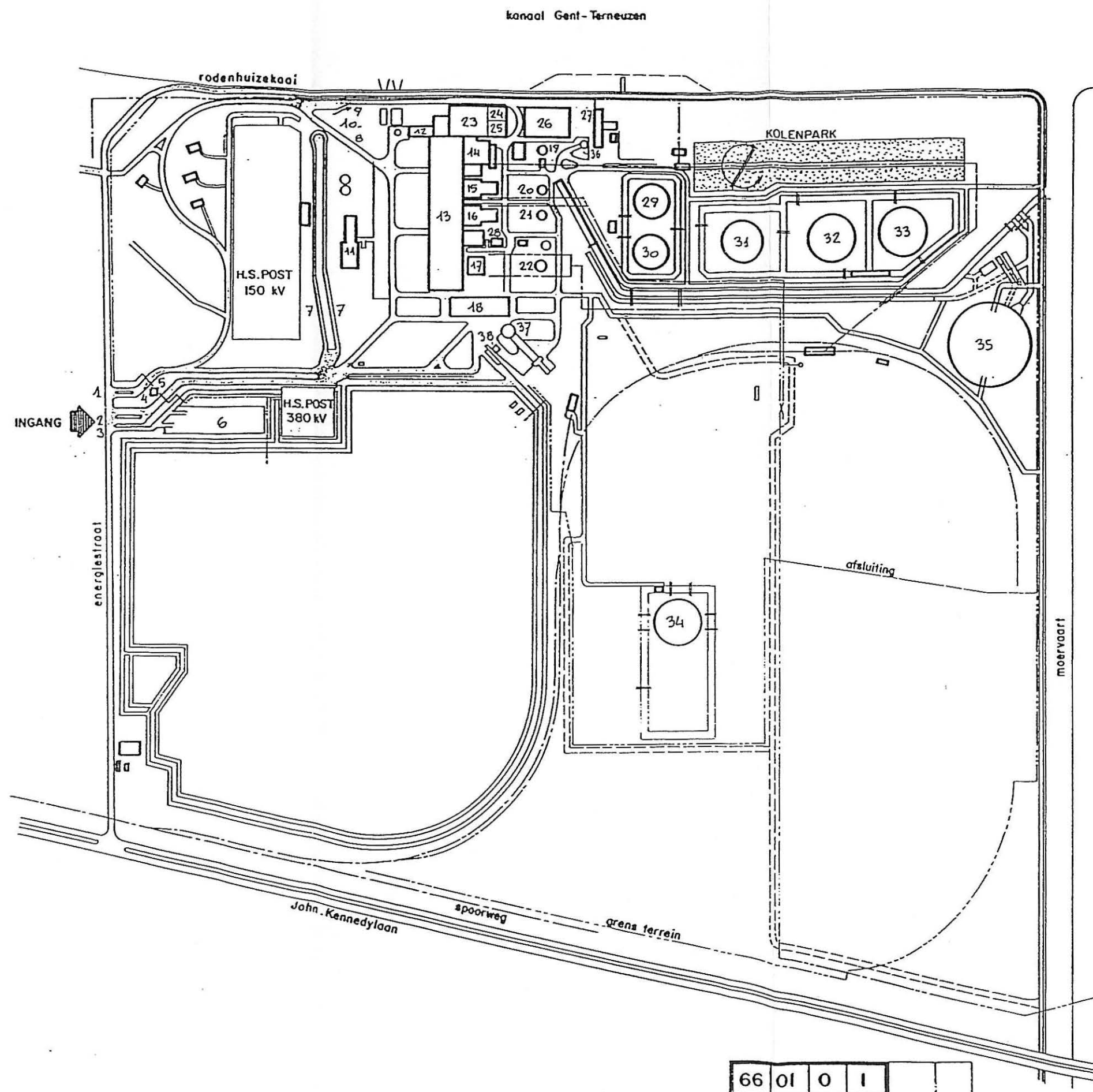
In zo'n koeltoren verdampt een klein gedeelte van het koelwater en gaat mee met de opstijgende luchtstroom. Vooral door de onttrokken verdampingswarmte koelt het overige koelwater af. Het wordt opgevangen in een bekken onderaan de toren. Vandaar pompt men het terug naar de ingang van de condensor. Een klein gedeelte wordt geloosd, om concentratieverhoging van vreemde stoffen in het koelwater te vermijden.

De draaiende turbine-as drijft rechtstreeks de alternator aan, die uiteindelijk elektriciteit opwekt. Deze elektrische energie wordt op hoge spanning gebracht (150 kV) om de transportverliezen op de hoogspanningsleidingen te reduceren.



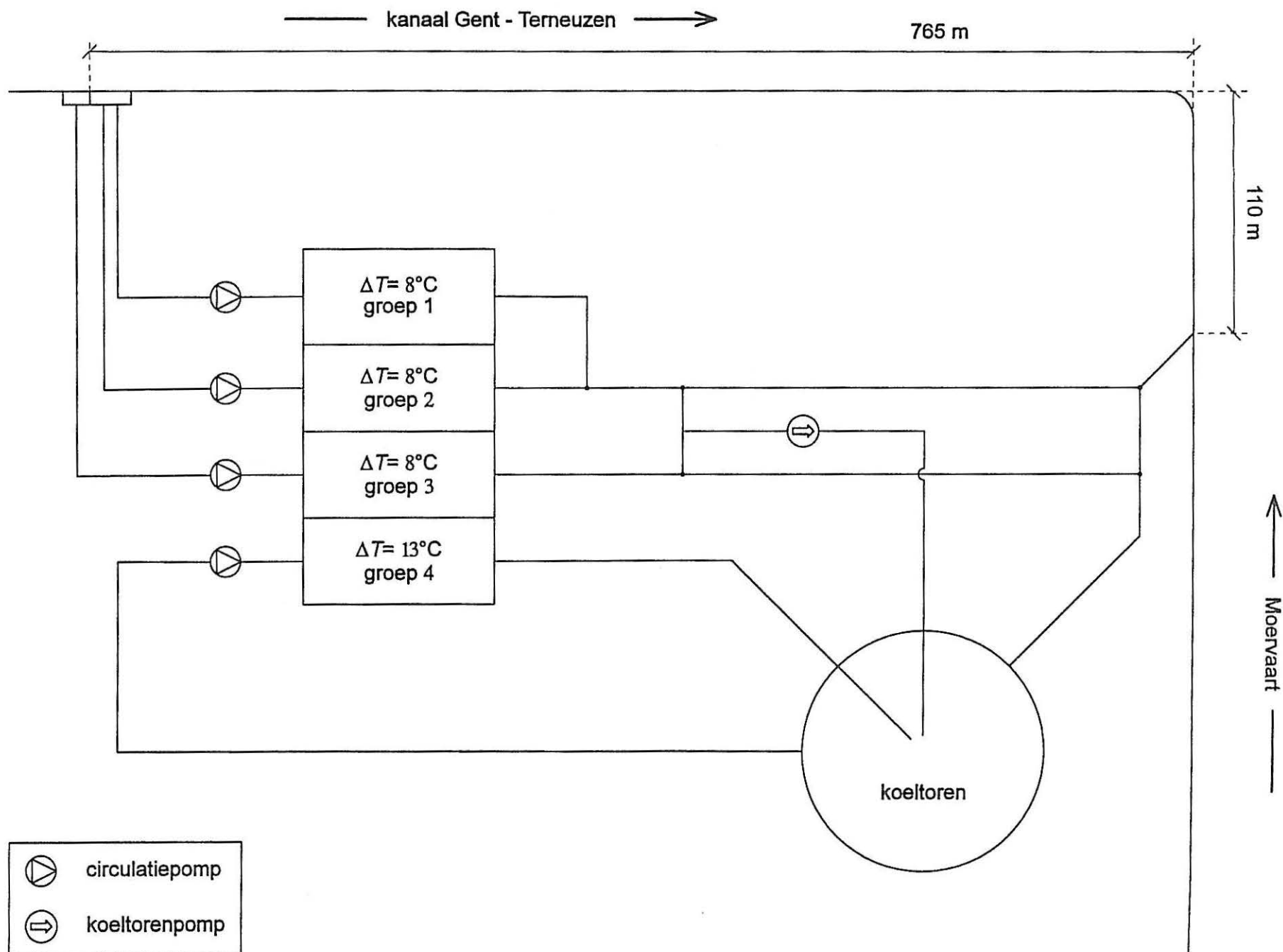
LEGENDE

1. Ingang centrale personeel Electrabel.
2. Ingang centrale vrachtwagens.
sferit.
magazijn.
3. Ingang parking vreemd personeel.
4. Portier.
5. Toegangscontrole vreemd personeel.
6. Parking vreemd personeel.
7. Parking personeel Electrabel.
8. Parking bezoekers.
9. Naar magazijn.
10. Verzamelplaats bij ontruimingsbevel.
11. Eetzaal personeel Electrabel.
12. Burelen - kelder : sanitaire voorzieningen.
- gelijkvloers : receptie - EHBO.
- 1e verdiep : onderhoud - MAD.
- 2e verdiep : bedrijf.
- 3e verdiep : boekhouding - personeelsdienst.
13. Machinezaal.
14. Ketel 1 + maalderij.
15. Ketel 2.
16. Ketel 3.
17. Ketel 4.
18. Maalderij ketel 4.
19. Schouw ketel 1.
20. Schouw ketel 2.
21. Schouw ketel 3.
22. Schouw ketel 4.
23. Werkhuis - mechanisch onderhoud.
24. Werkhuis - thermische controle.
25. Werkhuis - elektrische dienst.
26. Magazijn.
27. Garages.
28. Demineralisatie.
29. Stookolietank 1.
30. Stookolietank 2.
31. Stookolietank 3.
32. Stookolietank 4.
33. Stookolietank 5.
34. Stookolietank 6.
35. Koeltoren.
36. Korrelassilo groep 1.
37. Vliegassilo groep 4.
38. Korrelassilo groep 4.

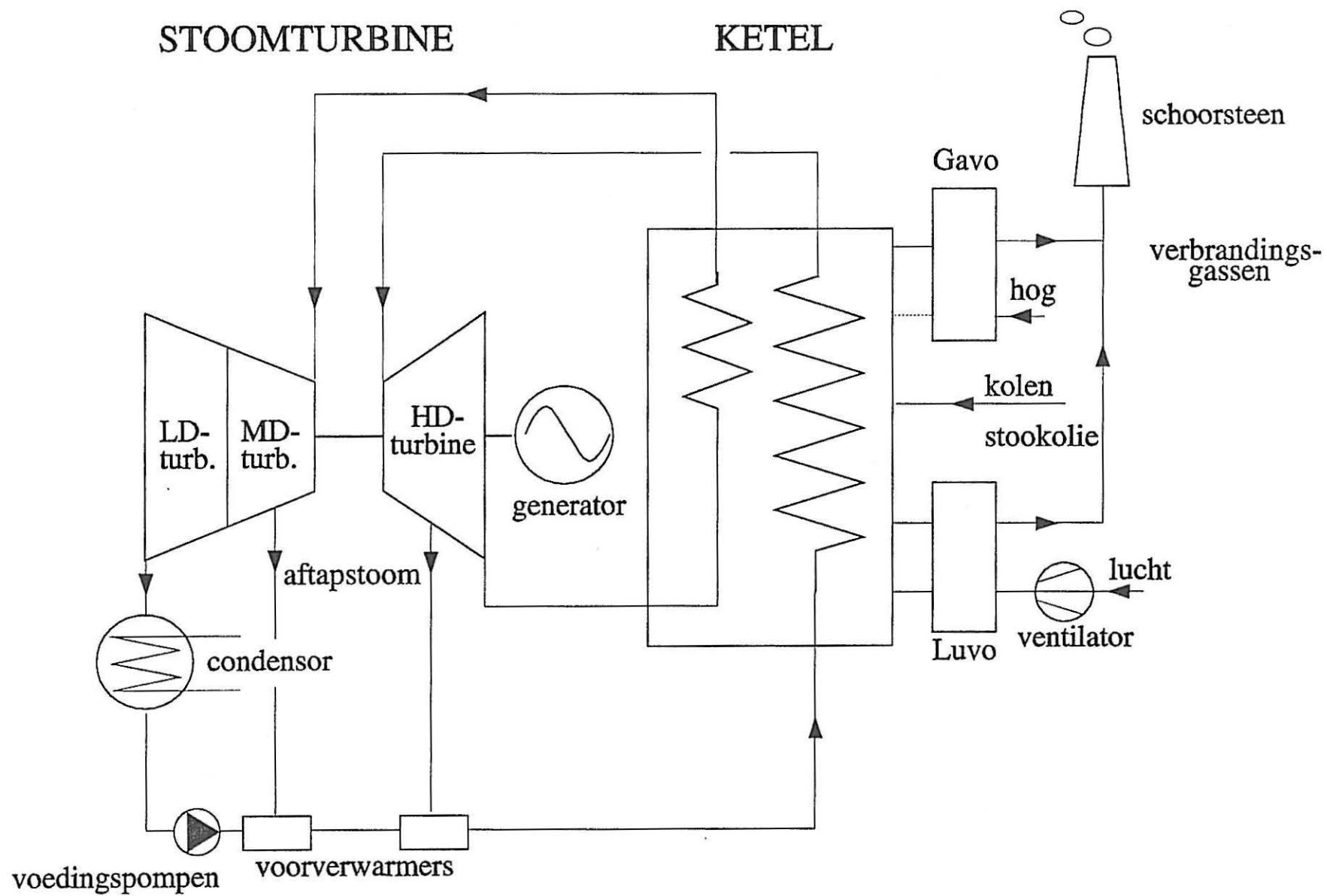


ELECTRABEL
- CENTRALE RODENHUIZE
school: 11/5000
1-1-1991

Figuur 2.1.1: Gedetailleerd grondplan van de centrale Rodenhuijze.



Figuur 2.1.2: Schematische voorstelling van de koelring van de centrale Rodenhuis.



Figuur 2.1.3: Schematische voorstelling van een klassieke centrale.

Jaar van ingebruikname	Groep	Bruto Elektrisch Vermogen	Brandstof
1964	1	133 MW	steenkool en stookolie
1965	2	133 MW	stookolie en hoogovengas
1968	3	133 MW	stookolie en hoogovengas
1978	4	285 MW	steenkool, hoogovengas en stookolie

Tabel 2.1.1: Hoofdkenmerken van de verschillende eenheden van de centrale Rodenhuijze

Hoofdstuk 2.2

Materiaalstromen in de centrale Rodenhuize

INHOUD

1. Nominale kenmerken van de centrale Rodenhuize	3
2. De produktiejaren 1991 en 1992	4
2.1. Inleiding	4
2.2. Het produktiejaar 1991	4
2.3. Het produktiejaar 1992	5
2.4. Assen en zwavel in de brandstoffen	5

1 Nominale kenmerken van de centrale Rodenhuize

Op basis van de produktiegegevens van de centrale Rodenhuize voor de jaren 1991 en 1992, kan men de gemiddelde bedrijfskenmerken van de verschillende eenheden bepalen.

In tabel 2.2.1 vindt men de gemiddelde gegevens voor het ketelrendement en het globaal rendement van elke groep (over de dienstjaren 1991 en 1992). De definitie van deze rendementen is als volgt (zie ook figuur 2.2.1).

$$\text{globaal rendement (in \%)} = \frac{\text{bruto elektrische produktie}}{\text{warmte-inhoud brandstof}} \times 100,$$

$$\text{ketelrendement (in \%)} = \frac{\text{warmtevermogen stoom}}{\text{warmtevermogen brandstof}} \times 100;$$

en bovendien geldt er ook:

$$\begin{aligned} \text{warmte-inhoud in de brandstof} = & \text{bruto elektriciteitsproduktie} + \text{condensorbelasting} \\ & + \text{ketelverliezen} + \text{andere verliezen.} \end{aligned}$$

Men ziet in deze tabel dat het ketelrendement en het globale rendement van elke groep heel behoorlijk zijn.

In tabel 2.2.2 vindt men de nominale warmte-technische gegevens van de verschillende groepen van de centrale. Het globale rendement van de centrale is $\sim 38,2\%$ en het globale ketelrendement $92,3\%$. De condensorverliezen (af te voeren restwarmte op lage temperatuur) situeren zich rond $54,1\%$.

Voor de nominale brandstofdebieten (tabel 2.2.2) hebben we ons gesteund op de gemiddelde stookwaarden van de brandstoffen in 1991 en 1992 (tabel 2.2.3).

Uit de gegevens over de brandstoffen verstookt in 1991 en 1992 volgt eveneens de gemiddelde waarde voor het zwavelgehalte en het asgehalte van de brandstoffen (tabel 2.2.4). Rekening houdend met deze gegevens en met de nominale brandstofdebieten kan men gemakkelijk de nominale hoeveelheid assen en zwavel in de brandstoffen voor de verschillende groepen en voor de centrale bepalen. Merk hierbij echter op dat hoogovengas niet alle groepen (2, 3 en 4) op vollast terzelfdertijd kan bevoorraden. Tabel 2.2.5 bevat deze gegevens.

De assen vindt men terug als vliegias of als sintelas. Een goed richtcijfer is 85% vliegias en 15% sintelas. Vliegias is een verkoopbaar produkt voor de beton- en cementnijverheid en de wegenbouw, terwijl sintelas vooral als draineermateriaal geschikt is.

De zwavel in de brandstof wordt tijdens het verbrandingsproces omgezet in zwaveloxides, die met de rookgassen worden meegevoerd.

Eveneens tijdens de verbranding verbinden zich stikstof en zuurstof uit de lucht tot stikstofoxides. Een goede verbrandingscontrole kan de vorming van stikstofoxides terugdringen.

Het is nuttig om even de vorming van assen en zwaveloxides bij de produktie van elektriciteit te bespreken. Uit de tabellen 2.2.1 t.e.m. 2.2.3 kan men gemakkelijk afleiding hoeveel assen en zwavel er in brandstof zit, nodig voor de produktie van 1 kWh . De resultaten vindt men in tabel 2.2.6.

Het verbranden van kolen voor de produktie van elektriciteit leidt dus tot aanzienlijke

hoeveelheden as. De vlieg-as (85%) wordt met de elektrofilters quasi volledig uit de rookgassen verwijderd. Olie en hoogovengas leveren bij goede verbranding geen roet of assen op.

Uit tabel 2.2.6 kan men afleiden dat de produktie van een kWh met kolen een factor 1,7 meer zwaveloxides gaat opleveren dan de produktie met olie. Dit komt vooral wegens het zeer lage zwavelgehalte van de gebruikte stookolie en zijn hogere verbrandingswaarde.

2 De produktiejaren 1991 en 1992

2.1 Inleiding

Het produktiejaar 1991 is het eerste volledige jaar met een belangrijk kolenverbruik op de groep 4, na de ombouw van groep 4 om eveneens kolen te kunnen verbranden. In 1990 zijn immers voor de eerste maal kolen gestookt in groep 4.

Voor beide produktiejaren is het verbruik van stookolie klein en wordt bovendien eigenlijk maar in de groepen 2 en 3 aangewend. Het fataal hoogovengas wordt in groepen 2, 3 en 4 verstoekt naargelang welke groep(en) in bedrijf is (zijn).

2.2 Het produktiejaar 1991

De relevante gegevens in verband met het produktiejaar 1991 zijn samengevat in de tabellen 2.2.7 en 2.2.8.

- *Brandstoffen*

Groep 1 wordt hoofdzakelijk met kolen gestookt (~ 95%), waarbij olie de aansteekbrandstof is.

De groepen 2 en 3 verbruiken vooral het fatale hoogovengas van Sidmar waarbij stookolie de ondersteunende brandstof is.

Groep 4 wordt hoofdzakelijk met kolen gestookt (~ 82%) en eveneens met hoogovengas (~ 17%); stookolie is opnieuw de ontsteekbrandstof.

Op het niveau van de centrale wordt

- ongeveer 58% van de nodige warmte geleverd door kolen,
- ongeveer 33% van de warmte door hoogovengas geleverd,
- en slechts ~ 8% door stookolie.

- *Gebruik van de produktiemiddelen*

In 1991 zijn de groepen 1, 2 en 4 voor ongeveer 2/3 van hun produktiecapaciteit ingezet (60 à 66% van vollastbedrijf per jaar). De groep 3 is slechts voor ongeveer 37% van zijn mogelijkheden ingezet. De prijs van de stookolie is hier niet vreemd aan. Op het niveau van de centrale kan men besluiten dat de produktiemiddelen voor ~ 58% van de tijd ingezet worden (equivalent vollast bedrijf). Het specifiek verbruik van alle eenheden is van dezelfde grootte-orde, nl. ~ 9,4 MJ per kWh, hetgeen overeenkomt met rendement van ongeveer 38,3%.

Voor nabijgelegen bedrijven en installaties wordt eveneens warmte geleverd. Op het niveau van de centrale is dit slechts van de orde van 0,5% van de ingezette brandstof. Vooral de groepen 1 en 2 hebben deze warmte via stoomaftap geleverd.

2.3 Het produktiejaar 1992

De relevante gegevens voor het produktiejaar 1992 vindt men in de tabellen 2.2.9 en 2.2.10.

- *Brandstoffen*

De groep 1 wordt volledig gestookt met kolen (~ 99%) en olie is enkel de aansteekbrandstof.

De groepen 2 en 3 worden vooral met hoogovengas gestookt (~ 83% en ~ 77%) en het resterende met stookolie.

De groep 4 wordt voor ~ 75% met kolen en ~ 25% met hoogovengas gestookt.

Op het niveau van de centrale wordt 67% van de warmtebehoeften door kolen geleverd, 29% door het fatale hoogovengas van Sidmar en slechts 4% door stookolie.

- *Gebruik van de produktiemiddelen*

In 1992 is groep 4 voor ongeveer 84% van zijn jaarcapaciteit ingezet en groep 1 voor ongeveer 69%. Beide eenheden zijn eigenlijk basislasteenheden. De groepen 2 en 3 zijn vooral als piekeenheden ingezet, groep 2 voor ~ 24% van zijn jaarcapaciteit en groep 3 voor ~ 27% van zijn capaciteit.

Op het niveau van de centrale worden de produktiemiddelen voor ongeveer 58% van hun jaarcapaciteit ingezet, m.a.w. ongeveer hetzelfde als in 1991.

Het specifiek verbruik van de verschillende groepen is ongeveer hetzelfde, nl. 9,4 MJ per kWh, hetgeen overeenkomt met een rendement van ~ 38,3%.

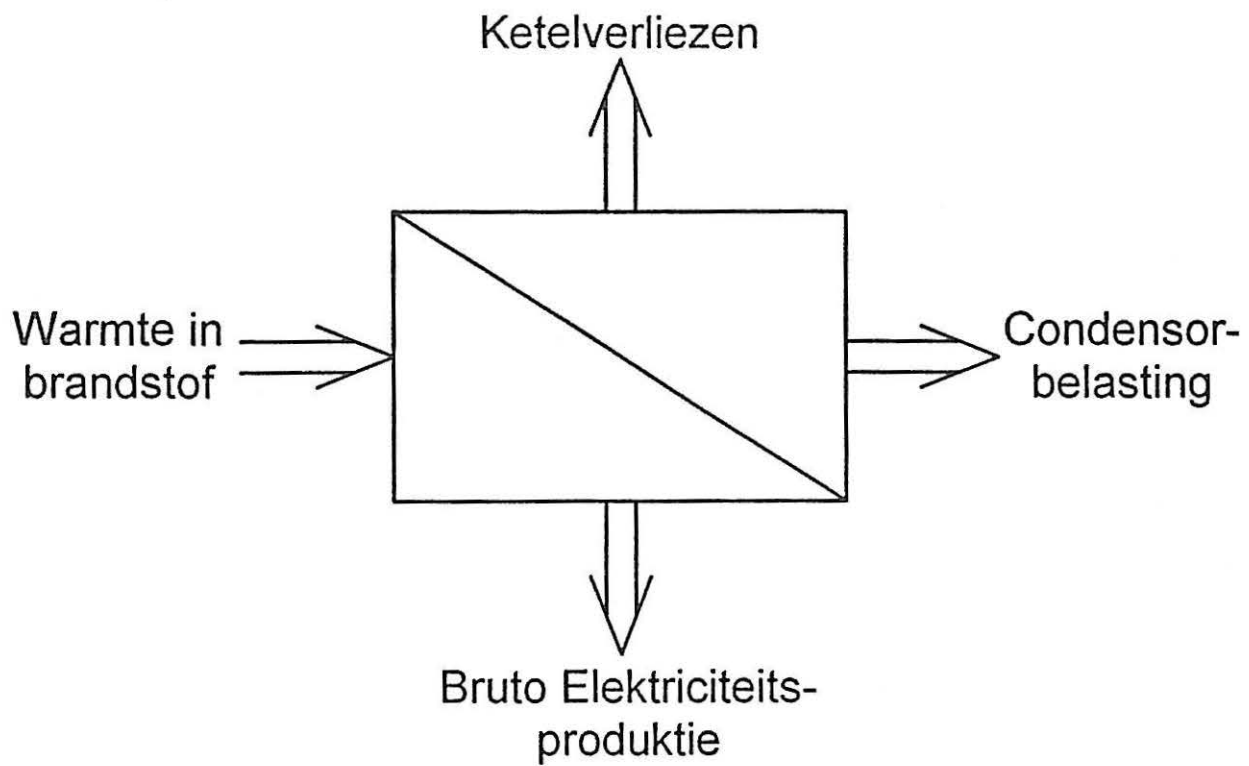
Ook in 1992 wordt warmte geleverd aan omliggende bedrijven; het aandeel in brandstof is opnieuw klein (~ 0,5%). Vooral groep 1 (~ 73%) en groep 4 (~ 16%) leveren deze warmte.

2.4 Assen en zwavel in de brandstoffen

Rekening houdend met de hoeveelheden gebruikte brandstof en hun as- en zwavelgehalte (tabellen 2.2.4, 2.2.7 en 2.2.9) komt men op het niveau van de centrale tot de resultaten die voor 1991 in tabel 2.2.11 en voor 1992 in tabel 2.2.12 zijn samengevat.

De hoeveelheden vlieg-as en sintelas zijn zeer belangrijk. De NV Electrabel heeft belangrijke initiatieven genomen om beide produkten commercieel te maken. Vlieg-as en sintelas zijn geen afvalprodukten meer, maar commerciële nevenprodukten. Door een stijging van het kolenverbruik (~ 14%) in 1992 (vooral groep 4) en een lichte toename van het asgehalte is de hoeveelheid as met ~ 15% toegenomen. De elektriciteitsproduktie was in 1992 ongeveer dezelfde als in 1991.

De zwavel in de brandstoffen is in 1992 t.o.v. 1991 eveneens toegenomen door een vervanging van olie door kolen (die valt op de helft terug) en door een kleinere aanvoer van hoogovengas (min ~ 13%) wegens de terugval in de staalnijverheid. De stijging bedraagt ongeveer 12% voor een nagenoeg gelijkblijvende elektriciteitsproduktie.



Figuur 2.2.1: Warmtebalans van een groep of van de centrale.

Groep	Totaal rendement (%)	Ketelrendement (%)
1	38,72	93,54
2	38,15	92,45
3	37,79	92,79
4	38,27	91,62

Tabel 2.2.1: Gemiddelde rendementen van de verschillende groepen gebaseerd op gegevens van 1991 en 1992; in de veronderstelling van geen stoomlevering aan Texaco of aan de brandweerkazerne

Groep	Bruto elektr. vermogen (MWe)	Warmtevermogen brandstof (MWth)	Warmtevermogen stoom (MWth)	Condensor-belasting (MWth)	kolen (t.h ⁻¹)	olie (t.h ⁻¹)	gas (10 ³ ×Nm ³ .h ⁻¹)
1	133	343	321	188	47,57	30,30	–
2	133	349	322	189	–	30,83	384,69
3	133	352	327	194	–	31,09	388,00
4	285	745	682	397	103,32	65,81	821,19
Centrale	684 38,2%	1 789 100%	1 652 92,3%	968 54,1%			

Tabel 2.2.2: Nominale kenmerken van de groepen van de centrale Rodenhuijze, gebaseerd op gegevens van 1991 en 1992; in de veronderstelling van geen stoomlevering aan Texaco of aan de brandweerkazerne

Brandstof	1991	1992	Gemiddelde
Steenkool (kJ/kg)	25 846	26 071	25 959
Stookolie (kJ/kg)	40 944	40 566	40 755
Hoogovengas (kJ/Nm ³)	3 261	3 270	3 266

Tabel 2.2.3: Verbrandingswaarde van de brandstoffen

Brandstof	Asgehalte (%)	Zwavelgehalte (%)
Kolen		
1991	15,5	0,925
1992	15,7	0,95
Gemiddeld	15,6	0,9375
Olie		
1991	–	0,86
1992	–	0,92
Gemiddeld	–	0,89
Gas		
1991	–	–
1992	–	–
Gemiddeld	–	–

Tabel 2.2.4: Gemiddeld asgehalte en zwavelgehalte (op droge brandstof betrokken) voor de verschillende brandstoffen

Groep	Totaal (t.h ⁻¹)	Assen		Zwavel in brandstof		
		Vliegashouding (t.h ⁻¹)	Sintelashouding (t.h ⁻¹)	kolen (kg.h ⁻¹)	olie (kg.h ⁻¹)	gas (kg.h ⁻¹)
1	7,42	6,31	1,11	446	270	–
2	–	–	–	–	274	0
3	–	–	–	–	277	0
4	16,12	13,70	2,42	969	586	0
Centrale	23,54	20,01	3,53	1415	1407	0

Tabel 2.2.5: Nominale massadebiten voor assen en zwavel voor de verschillende eenheden van de centrale

Productie met kolen (G1 en G4)	
Vereiste brandstof	: 361 g kolen per kWh
As in brandstof	: 56,3 g as per kWh
Zwavel in brandstof	: 3,4 g zwavel per kWh
Productie met olie (G1, G2, G3 en G4)	
Vereiste brandstof	: 231 g olie per kWh
Geen as in brandstof	
Zwavel in brandstof	: 2 g zwavel per kWh
Productie met hoogovengas (G2, G3 en G4)	
Vereiste brandstof	: 2,89 Nm ³ per kWh
Geen as in brandstof	
Geen zwavel in brandstof	

Tabel 2.2.6: As en zwavel in de brandstof voor de productie van 1 kWh elektriciteit

Groep	Brandstofverbruik voor elektriciteit en warmte								
	Steenkool			Stookolie			Hoogovengas		
	10 ³ ton	10 ⁶ MJ	%	10 ³ ton	10 ⁶ MJ	%	10 ⁶ Nm ³	10 ⁶ MJ	%
1	269,174	6 990,397	95,4	8,176	335,332	4,6	–	–	0
2	–	–	0	25,802	1 056,864	15,9	1 715,709	5 599,003	84,1
3	–	–	0	29,399	1 202,579	29,1	895,702	2 927,323	70,9
4	475,435	12 254,748	82,0	4,546	186,291	1,3	770,506	2 500,665	16,7
Totaal	744,609	19 245,145	58,2	67,923	2 781,066	8,4	3 381,917	11 026,991	33,4

Tabel 2.2.7: Voornaamste productiegegevens in 1991

Groep	Warmte-inhoud brandstof			Bruto elektr. productie		Warmte verkoop	Specifiek verbruik	Rendement voor elektriciteits-productie
	Totale warmte	Warmte voor elektriciteit	Bijkomende warmte voor stoomaftap					
	10 ⁶ MJ	10 ⁶ MJ	10 ⁶ MJ	10 ⁶ kWh	%(1)	10 ⁶ MJ	MJ.kWh ⁻¹	%
1	7 325,729	7 225,605	100,124	769,830	66,1	129,533	9,39	38,36
2	6 655,867	6 605,088	50,779	699,205	60,0	65,219	9,45	38,11
3	4 129,902	4 121,238	8,664	436,960	37,5	10,855	9,43	38,17
4	14 941,704	14 941,663	0,041	1 592,240	63,8	0,052	9,38	38,36
Totaal	33 053,202	32 893,594	159,608	3 498,235	58,4	205,659	9,40	38,29

(1) t.o.v. vollastbedrijf het gehele jaar door

Tabel 2.2.8: Voornaamste productiegegevens 1991

Groep	Brandstofverbruik voor elektriciteit en warmte								
	Steenkool			Stookolie			Hoogovengas		
	10 ³ ton	10 ⁶ MJ	%	10 ³ ton	10 ⁶ MJ	%	10 ⁶ Nm ³	10 ⁶ MJ	%
1	286,100	7 447,914	98,7	2,384	98,098	1,3	–	–	0
2	–	–	0	10,923	443,106	16,9	664,484	2 178,825	83,1
3	–	–	0	16,873	687,037	22,7	714,305	2 339,559	77,3
4	566,108	14 770,214	74,3	1,568	59,637	0,3	1 546,890	5 049,306	25,4
Totaal	852,208	22 218,128	67,2	31,748	1 287,878	3,9	2 925,679	9 567,690	28,9

Tabel 2.2.9: Voornaamste productiegegevens 1992

Groep	Warmte-inhoud brandstof			Bruto elektr. productie		Warmte verkoop	Specifiek verbruik	Rendement voor elektriciteits-productie
	Totale warmte	Warmte voor elektriciteit	Bijkomende warmte voor stoomaftap					
	10 ⁶ MJ	10 ⁶ MJ	10 ⁶ MJ	10 ⁶ kWh	%(1)	10 ⁶ MJ	MJ.kWh ⁻¹	%
1	7 546,012	7 423,564	122,448	805,700	69,2	158,355	9,21	39,07
2	2 621,931	2 617,426	4,505	277,585	23,8	5,724	9,43	38,18
3	3 026,596	3 012,840	13,756	312,990	26,9	17,750	9,63	37,40
4	19 879,157	19 852,212	26,945	2 105,120	84,3	33,955	9,43	38,17
Totaal	33 073,696	32 906,042	167,654	3 501,395	58,4	215,784	9,40	38,31

(1) t.o.v. vollastbedrijf het gehele jaar door

Tabel 2.2.10: Voornaamste productiegegevens 1992

Brandstof	Hoeveelheid	As		Zwavel	
		%	10 ³ ton	%	ton
Kolen	744,609 10 ³ ton	15,5	115,414	0,925	6888
Olie	67,923 10 ³ ton	–	–	0,86	584
Gas	3 381,917 10 ⁶ Nm ³	–	–	–	–
Totaal as		:	115 414 ton		
Vlieggas (85%)		:	98 102 ton		
Sintelas (15%)		:	17 312 ton		
Totaal zwavel in brandstof		:	7 472 ton		

Tabel 2.2.11: As en zwavel in de brandstoffen aangewend voor elektriciteitsproductie en warmteverkoop in Rodenhuijze, tijdens het jaar 1991

Brandstof	Hoeveelheid	As		Zwavel	
		%	10 ³ ton	%	ton
Kolen	852,208 10 ³ ton	15,7	133,797	0,95	8 096
Olie	31,748 10 ³ ton	–	–	0,92	292
Gas	2 925,679 10 ⁶ Nm ³	–	–	–	–
Totaal as		:	133 797 ton		
Vlieggas (85%)		:	113 727 ton		
Sintelas (15%)		:	20 070 ton		
Totaal zwavel in brandstof		:	8 388 ton		

Tabel 2.2.12: As en zwavel in de brandstoffen aangewend voor elektriciteitsproductie en warmteverkoop in Rodenhuijze, tijdens het jaar 1992

Hoofdstuk 2.3

Emissies met betrekking tot de luchtkwaliteit

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Berekening en vergelijking met grenswaarden	3
3. Vergelijking met de grenswaarden en de vergunning	4
4. Bestaande milderende maatregelen	4
4.1. SO ₂	4
4.2. NO _x	5
4.3. Stof	5

1 Inleiding

De centrale te Rodenhuize bestaat uit 4 stoekeenheden met een gezamenlijke productiecapaciteit van 684 MWe: 3 eenheden (nrs. 1, 2 en 3) van 133 MWe en 1 eenheid (nr. 4) van 285 MWe. De emissie van pollutanten hangt af van de aard en de hoeveelheid brandstof die wordt verbruikt. Door de exploitant werd als referentiejaar het productiejaar 1992 genomen. In tabel 2.3.1 wordt een overzicht gegeven van het brandstofverbruik en het aantal diensturen in de 4 eenheden van de centrale tijdens het referentiejaar 1992. Volumes van gasvormige stoffen (brandstof, rookgasen) zullen steeds uitgedrukt worden in normaal – m^3 (Nm^3), d.w.z. bij een temperatuur van 273 K en een druk van 101300 Pa. De onderste verbrandingswarmte voor elk brandstoftype en de bruto thermische energieproductie in elk van de 4 eenheden worden vermeld in tabel 2.3.2. Op basis van gegevens verstrekt door de exploitant worden voor SO_2 , NO_x (uitgedrukt als NO_2) en stof de emissiefactoren, d.i. de hoeveelheid geëmitteerde pollutant per eenheid van geproduceerde thermische energie, berekend. Deze waarden vindt men voor elke pollutant en voor elk van de 4 eenheden terug in tabel 2.3.3.

In tabel 2.3.4 zijn de totale emissies van SO_2 , NO_x , stof, CO_2 en van natte en droge rookgassen gedurende het referentiejaar weergegeven. CO werd hier niet behandeld omdat de CO-emissies bij een elektriciteitscentrale marginaal zijn.

In de Europese richtlijn 88/608/EEG betreffende de emissies van verontreinigende stoffen in de lucht door grote stookinstallaties wordt gesteld dat de aantasting van het milieu door luchtverontreiniging het noodzakelijk maakt om de emissies van deze installaties te beperken en beheersbaar te maken. Het is voor SO_2 , NO_x en stof dus noodzakelijk om enerzijds doelstellingen te formuleren voor een geleidelijke vermindering van de totale emissies door bestaande installaties en anderzijds voor nieuwe installaties emissiegrenswaarden vast te stellen (artikel 8 van de richtlijn 84/360/EEG).

Voor België geldt een SO_2 -vermindering t.o.v. 1980 met 40% in 1993, 60% in 1998 en 70% in 2003 en een NO_x -vermindering t.o.v. 1980 van 20% in 1993 en 40% in 1998.

Op 18 oktober 1991 werd tussen de overheid en de electriciteitssector een convenant afgesloten inzake SO_2 - en NO_x -emissiereducties. De electriciteitsproducenten verbinden zich ertoe de totale emissies van SO_2 en NO_x , afkomstig van bestaande en nieuwe installaties, te reduceren. Deze reducties worden eveneens uitgedrukt t.o.v. 1980. De referentie-emissies van 1980 voor alle stookinstallaties tesamen bedragen 351643 ton SO_2 en 87010 ton NO_x . Voor SO_2 moeten de volgende emissiedalingen gerealiseerd worden: -70% in 1993, -75% (streefwaarde van -77,5%) in 1998 en -80% (streefwaarde -85%) in 2003; voor NO_x : -30% in 1993, -40% in 1998 en -40% (streefwaarde -45%) in 2003.

2 Berekeningen en vergelijking met grenswaarden

In tabel 2.3.5 worden de jaargemiddelde emissiedebieten voor SO_2 , NO_x , stof, CO_2 en de natte en droge rookgassen weergegeven voor de 4 eenheden. De jaargemiddelde concentraties van de pollutanten in de natte rookgassen zijn vermeld in tabel 2.3.6. De emissiegrenswaarden in VLAREM 2 worden telkens uitgedrukt t.o.v. de droge rookgassen, genormaliseerd naar standaardomstandigheden. Dit betekent voor vaste brandstoffen een O_2 -overmaat van 3% en voor vloeibare en gasvormige brandstoffen een O_2 -overmaat van 6% in de rookgassen. De pollu-

entconcentraties in deze normomstandigheden zijn vermeld in tabel 2.3.7.

3 Vergelijking met de grenswaarden en de vergunning

De grenswaarden opgelegd in VLAREM 2 worden maar van kracht op 1 januari 1995 en gelden dus nog niet voor de hier behandelde referentieperiode. Niettemin vormen ze een goede basis voor vergelijking daar in de toekomstige vergunning wel aan deze grenswaarden zal moeten voldaan worden.

In tabel 2.3.8 werden de emissiegrenswaarden samengebracht die opgenomen zijn in VLAREM 2 voor bestaande (de eerste bouw- of exploitatievergunning werd verkregen voor 1/7/87) niet-gemengde stookinstallaties. Voor gemengde stookinstallaties worden de emissiegrenswaarden bekomen door weging van de emissiegrenswaarden voor de afzonderlijke brandstoffen, waarbij gewogen wordt naar het aandeel van de brandstofsoort in het totaal geleverde gemiddelde thermische vermogen. In principe kan de berekening van de grenswaarde voor stofemissies niet accuraat worden uitgevoerd. Vooreerst geldt de grenswaarde bij verbranding ($= 150 \text{ mg/Nm}^3$) van vloeibare brandstoffen enkel voor installaties die meer dan 1000 uren (bij 100% belasting) per jaar vloeibare brandstoffen aanwenden. Voor een lager aantal equivalente diensturen per jaar op vollast met vloeibare brandstof wordt in VLAREM 2 geen grenswaarde opgegeven. In de berekening werd aangenomen dat voor de kleine bijdrage van stookolie de grenswaarde van 150 mg/Nm^3 kan worden gebruikt. Verder wordt in VLAREM 2 geen grenswaarde opgegeven voor stofemissies bij gebruik van gasvormige brandstoffen bij bestaande stookinstallaties. Daarom wordt hier gebruik gemaakt van de grenswaarde gespecificeerd voor nieuwe stookinstallaties en bij gebruik van hoogovengas, nl. 10 mg/Nm^3 . Tenslotte gelden, conform VLAREM 2, andere grenswaarden voor stofemissies naargelang het aantal uren dat een stookinstallatie nog in bedrijf zal blijven: bij minder dan 60000 respectievelijk 30000 uur van vollast-regime in de toekomst gelden als grenswaarden 250 mg/Nm^3 respectievelijk 350 mg/Nm^3 . Vermits voor geen van de 4 stoekeenheden van Rodenhuize een beperking betreffende de levensduur werd opgelegd, geldt hier 150 mg/Nm^3 als grenswaarde. De grenswaarden geldig voor de centrale van Rodenhuize worden getoond in tabel 2.3.9.

Uit vergelijking van tabel 2.3.7 en 2.3.9 blijkt dat de grenswaarden voor NO_x en stof nergens worden overschreden. Alleen de SO_2 -emissie van stoekeenheid 1 is hoger dan de grenswaarde.

In de exploitatievergunning werden de volgende maximale emissiegrenswaarden opgelegd:

- voor de groepen 1, 2 en 3: 5000 mg/Nm^3 (2000 mg/Nm^3 bij de slechtste weersomstandigheden) voor SO_2 en 500 mg/Nm^3 (asgehalte van de kolen $\geq 20\%$) of 350 mg/Nm^3 (asgehalte van de kolen $< 20\%$) voor stof;
- voor groep 4: 2000 mg/Nm^3 voor SO_2 , 1300 mg/Nm^3 voor NO_x en 125 mg/Nm^3 voor stof. Vergelijking met de waarden in tabel 2.3.7 leert dat deze grenswaarden nergens overschreden werden.

4 Bestaande milderende maatregelen

Met het oog op een reductie van de emissies van SO_2 , NO_x en stof werden door de exploitant

Rodenhuize – 9 juni 1994

de volgende milderende maatregelen reeds getroffen:

4.1 SO₂

Bij de stook van vloeibare brandstof werd het gebruik van Fuel E (3,5% S) volledig afgebouwd ten voordele van Fuel A (1% S).

4.2 NO_x

Allereerst daalde de NO_x-emissie per geproduceerde MW door een gestadige toename van het aandeel van hoogovengas in het brandstofverbruik. Tenslotte wordt momenteel in de eenheid 1 een "Over-Fire-Air"-installatie voor de luchttoevoer uitgetest. Wanneer deze test succesvol blijkt, zal dit een daling van de NO_x-emissies tot gevolg hebben.

4.3 Stof

Een reductie in de stofemissie van groep 1 werd bekomen door een vergroting van de electrofilter. Twee andere maatregelen spitsten zich toe op het vermijden van stofemissies te wijten aan de stockage van de steenkolen en de vlieggas. Vooreerst werd het kolenpark afgebouwd en wordt er enkel nog een strategische stock gehandhaafd, die wordt gecompacteerd om het opvliegen van stof tegen te gaan. Verder wordt de vlieggas in de mate van het mogelijke onmiddellijk gevaloriseerd. Enkel bij lage vraag wordt overgegaan tot een tijdelijk storten van de vlieggas en wordt dit op een later tijdstip gevaloriseerd.

Brandstof	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
Steenkool (10^3 ton)	286	-	-	566
Stookolie (ton)	2380	10900	16900	1570
Hoogovengas (10^6 Nm ³)	-	664	714	1550
Diensturen (h)	6929	3322	4080	8402

Tabel 2.3.1: Brandstofverbruik en aantal diensturen op jaarbasis voor de 4 stoekeenheden van de centrale van Rodenhuize (referentiejaar 1992).

Brandstof	Steenkool	Stookolie	HOG ⁺	Som
Onderste verbrandingswarmte (MJ/kg : kolen en fuel; MJ/Nm ³ : hoogovengas)				
Rodenhuize 1	26,04	40,65	-	-
Rodenhuize 2	-	40,67	3,277	-
Rodenhuize 3	-	40,66	3,277	-
Rodenhuize 4	26,08	40,68	3,264	-
Bruto thermische-energieproductie (TJ)				
Rodenhuize 1	7450	96,9	-	7550
Rodenhuize 2	-	444	2180	2620
Rodenhuize 3	-	686	2340	3030
Rodenhuize 4	14800	63,8	5050	19900

⁺HOG: hoogovengas

Tabel 2.3.2: Onderste verbrandingswarmte en bruto thermische-energieproductie voor de 4 stoekeenheden van de centrale te Rodenhuize.

	SO ₂	NO _x	Stof
Rodenhuize 1	685	284	45,1
Rodenhuize 2	106	65,6	-
Rodenhuize 3	159	62,1	-
Rodenhuize 4	485	212	11,9

Tabel 2.3.3: Emissiefactoren voor SO₂, NO_x (NO₂) en stof (g/GJ) voor de 4 stoekeenheden van de centrale te Rodenhuize.

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (ton)	5170	277	482	9650
NO _x (ton)	2140	172	188	4210
Stof (ton)	340	-	-	237
CO ₂ (10 ³ ton)	714	594	655	2710
Rookgassen (10 ⁶ Nm ³) : nat	2930	1260	1420	8910
Rookgassen (10 ⁶ Nm ³): droog	2750	1230	1390	8520

Tabel 2.3.4: Jaaremissies van SO₂, NO_x (NO₂), stof, CO₂ en rookgassen door de 4 stoekeenheden van de centrale van Rodenhuize (referentiejaar 1992).

Polluenten	Rodenhuize1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (kg/h)	746	83,4	118	1150
NO _x (kg/h)	309	51,8	46,1	501
Stof (kg/h)	49,1	-	-	28,2
CO ₂ (ton/h)	103	179	161	323
Rookgassen (10 ³ Nm ³ /h): nat	423	379	348	1060
Rookgassen (10 ³ Nm ³ /h): droog	397	372	340	1010

Tabel 2.3.5: Emissiedebieten van SO₂, NO_x (NO₂), stof, CO₂ en rookgassen door de 4 stoekeenheden van de centrale van Rodenhuize (gemiddelden voor het referentiejaar 1992).

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (mg/Nm ³)	1760	220	339	1080
NO _x (mg/Nm ³)	730	137	132	473
Stof (mg/Nm ³)	116	-	-	26,6
CO ₂ (g/Nm ³)	243	471	461	304

Tabel 2.3.6: Concentraties van SO₂, NO_x (NO₂), stoffen CO₂ in de natte rookgassen van de 4 stoekeenheden van de centrale van Rodenhuize (gemiddelden voor het referentiejaar 1992).

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (mg/Nm ³)	1880	224	348	1130
NO _x (mg/Nm ³)	779	139	136	494
Stof (mg/Nm ³)	124	-	-	27,9
CO ₂ (g/Nm ³)	260	481	472	318

Tabel 2.3.7: Concentraties bij normvoorwaarden, d.i. 273 K en 101300 Pa, van SO₂, NO_x (NO₂), stof en CO₂ in de droge rookgassen van de 4 stoekeenheden van de centrale van Rodenhuize (referentiejaar 1992).

Polluenten	Vast	Vloeibaar	Gasvormig
SO ₂ (mg/Nm ³)	1700	1700	1700
NO _x (mg/Nm ³)	950	575	425
Stof (mg/Nm ³)	150	150	10*

* grenswaarde bij gebruik van hoogovengas in nieuwe installaties

Tabel 2.3.8: Grenswaarden (mg/Nm³) volgens VLAREM II voor de emissies van SO₂, NO_x (NO₂) en stof voor bestaande grote niet-gemengde stookinstallaties.

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (mg/Nm ³)	1700	1700	1700	1700
NO _x (mg/Nm ³)	945	450	459	815
Stof (mg/Nm ³)	150	33,8	42,2	115

Tabel 2.3.9: Grenswaarden (mg/Nm³) overeenkomstig VLAREM II voor de emissies van SO₂, NO_x (NO₂) en stof uit de bestaande grote gemengde stookinstallaties te Rodenhuize.

Hoofdstuk 2.4

Emissies met betrekking tot het geluidsklimaat

INHOUD

1. Inventaris van potentieel immissierelevante geluidsbronnen	3
2. Methode voor het bepalen van de bronvermogens	4
3. Geluidsvermogen en spectrum van de permanente bronnen.....	5
4. Bijkomend geluid bij de start van de centrale	5
5. Verkeerslawaii	5
6. Bestaande milderende maatregelen	5

1 Inventaris van potentieel immissierelevante geluidsbronnen

De centrale te Rodenhuijze bestaat uit vier conventionele thermische groepen. De verschillende onderdelen van een dergelijke centrale zullen achtereenvolgens besproken worden om aldus tot een systematische opsomming van de aanwezige geluidsbronnen te komen.

Brandstofvoorzorging:

In de centrale worden drie soorten brandstoffen aangewend: steenkool (groepen 1 en 4), hoogovengas (groepen 2, 3 en 4) en stookolie als reservebrandstof (groepen 1, 2, 3 en 4). Vooral de aanvoer en het voorbereiden van kolen kan aanleiding geven tot belangrijke geluidsproductie. In Rodenhuijze worden de kolen aangevoerd per schip en in het nabijgelegen Ghent Coal Terminal overgeslagen. Vandaar worden de kolen met een transportband langs het kanaal naar de silo's gebracht. Gezien zijn ligging kan de transportband relevant zijn voor de immissie. De kolenopslag op het bedrijf zelf wordt onder normale omstandigheden niet meer gebruikt. Het geschikt maken van de kolen vooraleer ze naar de ketel kunnen, gebeurt in de kolenbreker van groep 1 en de drie kolenbrekers van groep 4. Deze kolenbrekers zijn ondergebracht in een gebouw, dat ook ventilatoren bevat. Potentieel kunnen ze tot de immissie in de omgeving bijdragen. Stookolie wordt aangevoerd per schip en aan het bedrijf zelf gelost in stookolietanks. Wanneer stookolie gebruikt wordt, zullen de stookoliepompen in werking zijn. Relatief ten opzichte van de omliggende geluidsbronnen vormen de stookoliepompen geen relevante geluidsbron. De aanvoer van hoogovengas omvat geen immissierelevante geluidsbronnen.

Ketel:

De 4 ketels te Rodenhuijze staan in openlucht. Rond de ketel op verschillende hoogtes bevinden zich diverse kleinere geluidsbronnen zoals stoomleidingen en regelventielen die moeilijk afzonderlijk te evalueren zijn. Globaal is de ketel een potentieel immissierelevante geluidsbron. Aan de voet van de ketel bevinden zich verbrandingsluchtventilatoren en recirculatieventilatoren. De laatste zijn meestal niet in gebruik. De verbrandingsluchtventilatoren produceren veel geluid. Het geluid van deze ventilatoren kan eveneens via de luchtinlaat naar de omgeving propageren. In de centrale Rodenhuijze wordt de verbrandingslucht voor de groepen 1, 2 en 3 uit de turbinezaal aangezogen. Dit zorgt voor bijkomende geluiddemping. Groep 4 heeft een afzonderlijke luchtinlaat. Het kan een belangrijke geluidsbron zijn.

Rookgasafvoer en afvalverwerking:

Bij de rookgasafvoer worden trekventilatoren gebruikt. Deze trekventilatoren behoren tot de belangrijkste geluidsbronnen op het terrein. Naast de directe afstraling van deze ventilatoren en hun aandrijfteenheid, zal een belangrijk geluidsvermogen via de schouw naar de omgeving propageren. Dit laatste geluidsvermogen kan bijzonder belangrijk zijn voor de geluidsimmissie op grotere afstand. Bij groepen 1 en 4, waar onder andere steenkool gestookt wordt, is een elektrofilter in het rookgaskanaal opgenomen. Het kloppen van deze elektrofilters is een potentiële immissierelevante geluidsbron doch dit is hier niet het geval. Vliegias en korrelas worden in de centrale te Rodenhuijze afgevoerd met vrachtwagens.

Turbinezaal:

Stoomturbines en alternatoren zijn voor de 4 groepen samen ondergebracht in de turbinezaal. De immissierelevante bronsterkte van deze zaal als geheel wordt enerzijds bepaald door de

aanwezige geluidsbronnen, anderzijds door de akoestische isolatieeigenschappen van het gebouw. Als belangrijke geluidsbronnen in het gebouw vermelden we: turbine, generator, ketelvoedingspomp, sluit- en regelventielen in de stoomleidingen, condensaatpompen, diverse smeer- en regelolieinstallaties en de luchtinlaten van groepen 1 tot 3. Belangrijk voor de akoestische isolatie van de turbinezaal zijn de vensters met verluchtingsopeningen in de zuidelijke gevel.

Koelwaterinstallatie:

Het koelwatercircuit van de centrale te Rodenhuize is deels open deels gesloten. Mogelijke geluidsbronnen zijn de koelwaterpompen en de koeltoren met natuurlijke trek. De koeltoren kan op grote afstand een aanzienlijke bijdrage tot de immissie geven.

Transformatoren:

Transformatoren produceren geluid dat belangrijke tonale componenten bij 100, 200, 300 Hz enz. bevat. Hierdoor is hun belang voor de immissie in de omgeving des te groter (tonaal karakter wordt bij de evaluatie bestraft vermits het als hinderlijk ervaren wordt). Er zijn 4 hoofdtransformatoren aanwezig.

Andere activiteiten:

Op het terrein van de centrale komen sporadisch nog andere geluidsbronnen voor waaronder: stoom afblazen bij opstart, onderhoudsactiviteiten, doorslaande veiligheids, en dergelijke. De meeste van deze bronnen zijn weinig relevant voor de geluidsimmissie op grote afstand, mede doordat ze slechts nu en dan aanwezig zijn.

2 Methode voor het bepalen van de bronvermogens

Een elektrische centrale bevat vele geluidsbronnen. Bovendien zijn vele van deze bronnen vrij volumineus. Het is dan ook onmogelijk alle bronvermogens nauwkeurig aan de hand van vectorintensiteitstechnieken te bepalen. Volgende strategie wordt gevolgd:

- Voor matig grote geluidsbronnen zoals transformatoren en ventilatoren: bronvermogen bepaald op basis van vectorintensiteitsmetingen bij lage frequenties (< 1000 Hz) en op basis van drukmetingen bij hogere frequenties. Rond elke bron wordt daartoe een geschikt meetgrid gekozen.
- Voor de machinezaal en de kolenbrekergebouwen: Op ongeveer 1 m van de wand wordt de vectorintensiteit en de geluidsdruk gemeten op enkele plaatsen, waaruit het afgestraalde geluidsvermogen per vierkante meter en dus ook het totale afgestraalde akoestisch vermogen volgt.
- Voor de ketels: Op basis van literatuurgegevens wordt een eerste schatting gemaakt. Metingen op enkele 10 talen m afstand (o.a. op het dak van het turbinegebouw) laten toe dit vermogen te corrigeren. Hierbij wordt rekening gehouden met andere aanwezige bronnen.
- Voor de schouwmond: Er wordt uitgegaan van literatuurgegevens voor de geluidsemis-sie van trekventilatoren in de rookgassen en voor attenuatie van de schouw. Tevens worden geluidsdrukmetingen in de schouw verricht. Het is evenwel moeilijk op basis van deze druk het propagerend vermogen te bepalen. Er is echter een globale overeenkomst

vastgesteld.

Tijdens de meting werken alle opgemeten bronnen met een representatieve belasting.

3 Geluidsvermogen en spectrum van de permanente bronnen

Tabel 2.4.1 bevat de opgemeten geluidsvermogens in 1/1-oktaafbanden. Figuren 2.4.1 tot 2.4.6 tonen de bijbehorende ongewogen 1/3-oktaafbandspectra.

4 Bijkomend geluid bij de start van de centrale

Bij de start van een groep worden eerst de branders ontstoken. De stoom die in het begin vrijkomt is echter niet geschikt om door de turbine te sturen en wordt daarom tijdelijk in de atmosfeer geloosd. Dit stoom-afblazen produceert een vrij hoog geluidsniveau. Bij een koude start duurt het stoom-afblazen enkele uren, bij een warme start duurt het minder lang. De geluidsemmissie van de buis waarlangs de stoom wordt afgeblazen en de emissie aan de buismond werden opgemeten. Tabel 2.4.2 geeft de 1/1 oktaafbandspectra.

5 Verkeerslawaaï

Dagelijks rijden diverse vrachtwagens op en af naar de centrale te Rodenhuize, vooral voor het afvoeren van vliegass. Aangezien er echter een rechtstreekse aansluiting op de R4 (Kennedylaan) is, mengt dit verkeer zich dadelijk met deze verkeersstroom. Nabij de oprit zelf bevinden zich geen woningen. De specifieke immissie door vrachtwagens van de centrale is ten opzichte van de immissie door de R4 als geheel dan ook als marginaal te beschouwen.

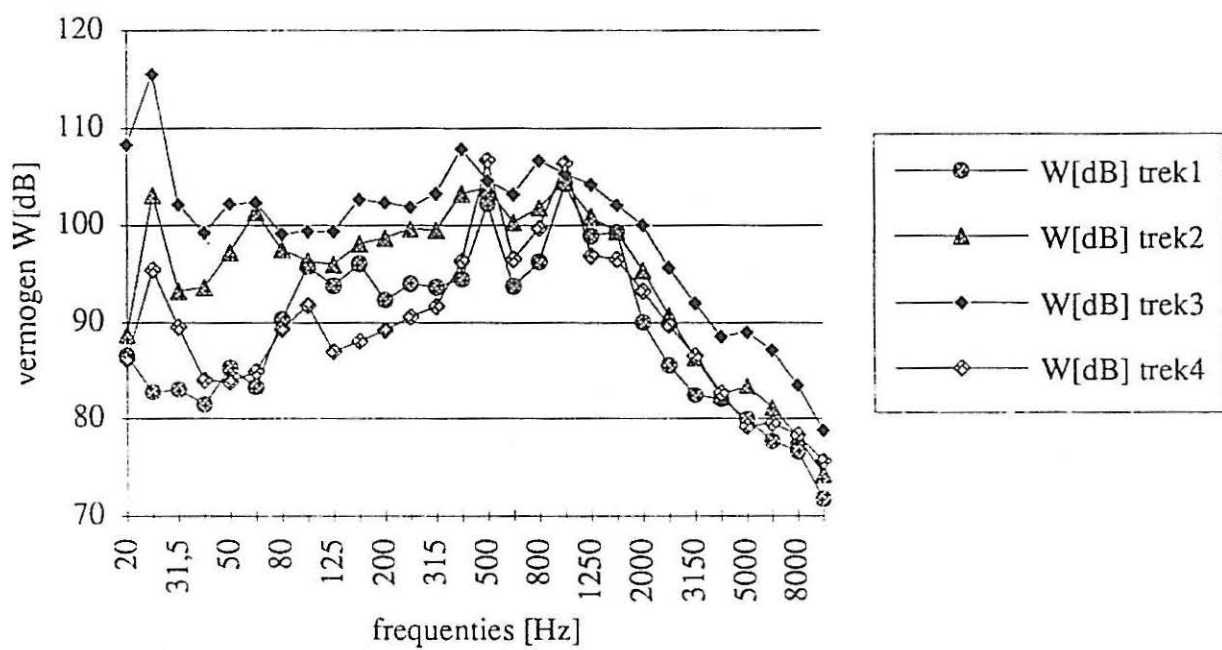
6 Bestaande milderende maatregelen

In de centrale te Rodenhuize werden reeds enkele geluidsmilderende maatregelen uitgevoerd. Voor de oudere groepen beperken deze maatregelen zich tot het inkapselen van de kolenmolens van groep 1 en het reduceren van de emissie bij de opstart door het plaatsen van een geluidsdemper op de afsluiter van de ketel naar de vrije lucht en injectie van ruwwater in de startkolom van alle groepen.

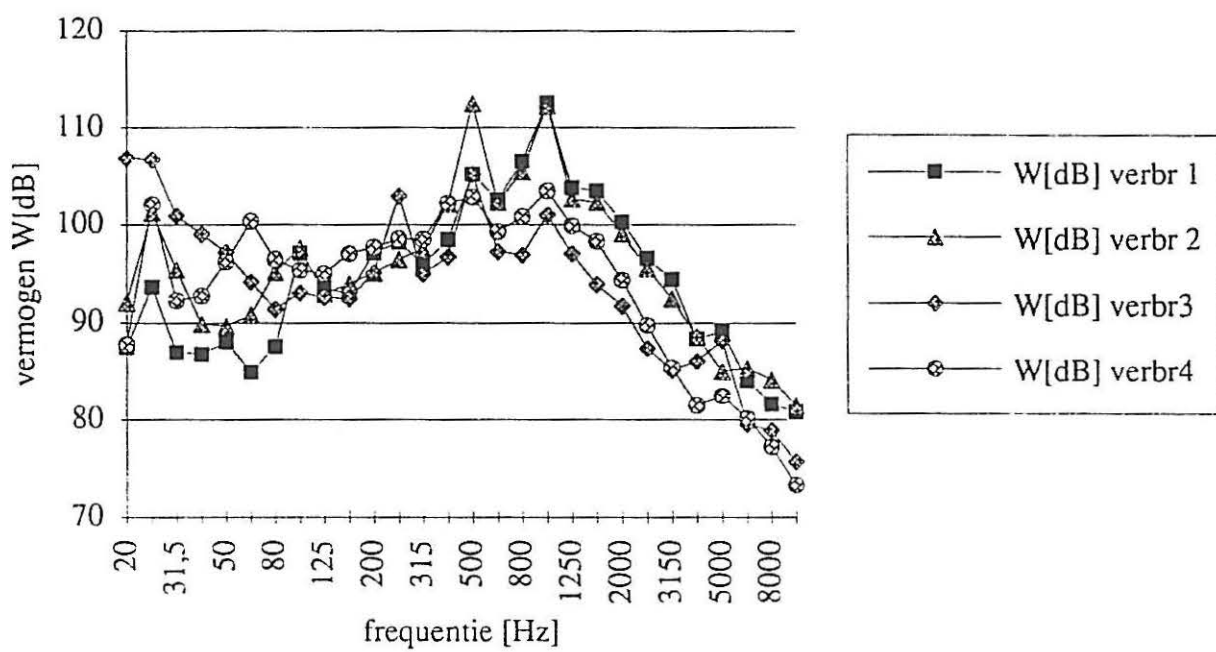
Bij de ombouw van groep 4 werden wel enkele milderende maatregelen in acht genomen. Zo werd akoestische isolatie aangebracht rond de verbrandingsluchtventilator en rond de pijp aan de steekzijde. Het aanzuigkanaal werd voorzien van een geluidsdemper. Ook rond de elektrofilters werd toen isolatie aangebracht. Binnen in de kolenmaaldert van groep 4 werd het geluidsniveau op meer dan 1m van de toestellen teruggebracht naar minder dan 85 dBA. Alhoewel de hertoe doorgevoerde maatregelen (dempers op ventilatoren en omkastingen) vooral met het oog op de arbeidsveiligheid werden verwezenlijkt, is de invloed op de geluidsimmissie in de wijdere omgeving noodzakelijkerwijze gunstig.

Tenslotte kan men opmerken dat het onderbrengen van enkele belangrijke geluidsbronnen in gebouwen een gunstige invloed heeft op de geluidsemmissie.

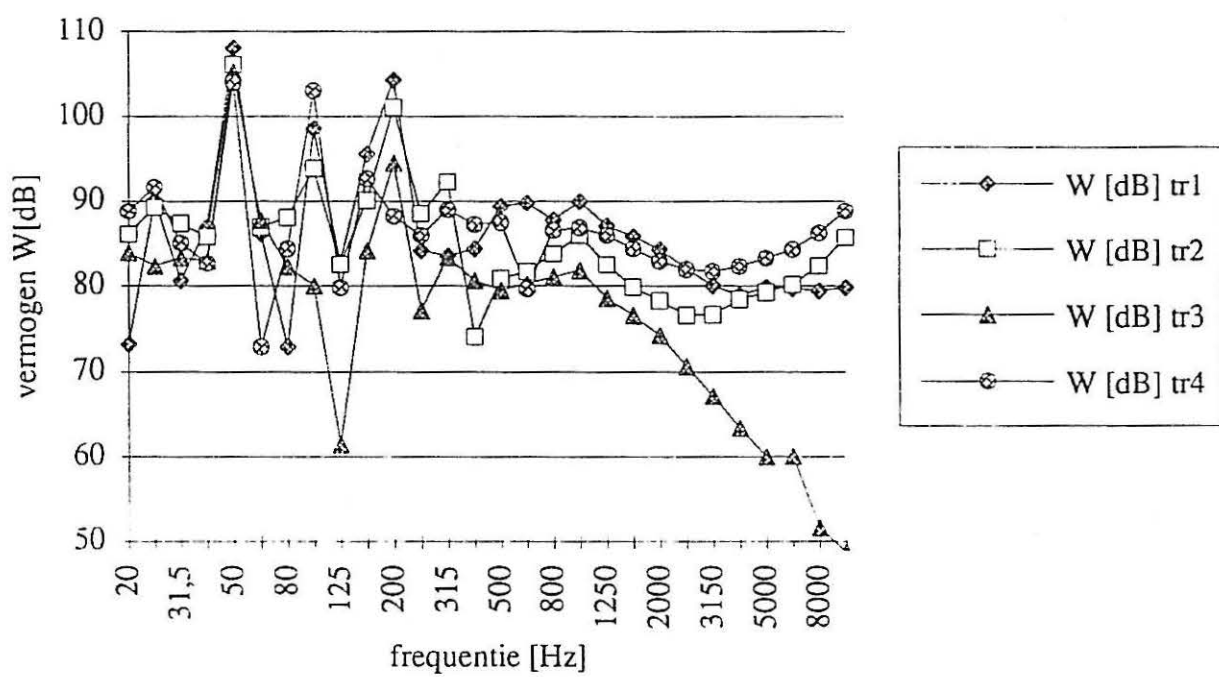
De exacte emissiereductie die door al deze maatregelen werd verwezenlijkt is niet bekend.



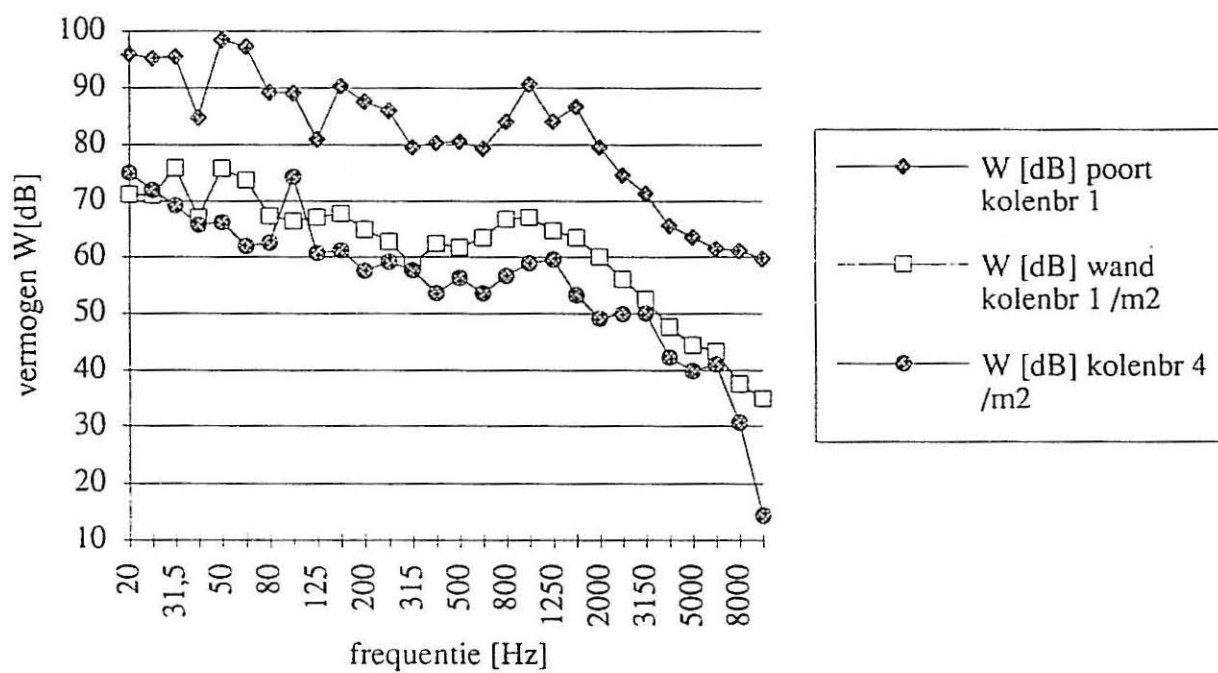
Figuur 2.4.1: Geluidsvermogen van de trekventilatoren (per stuk).



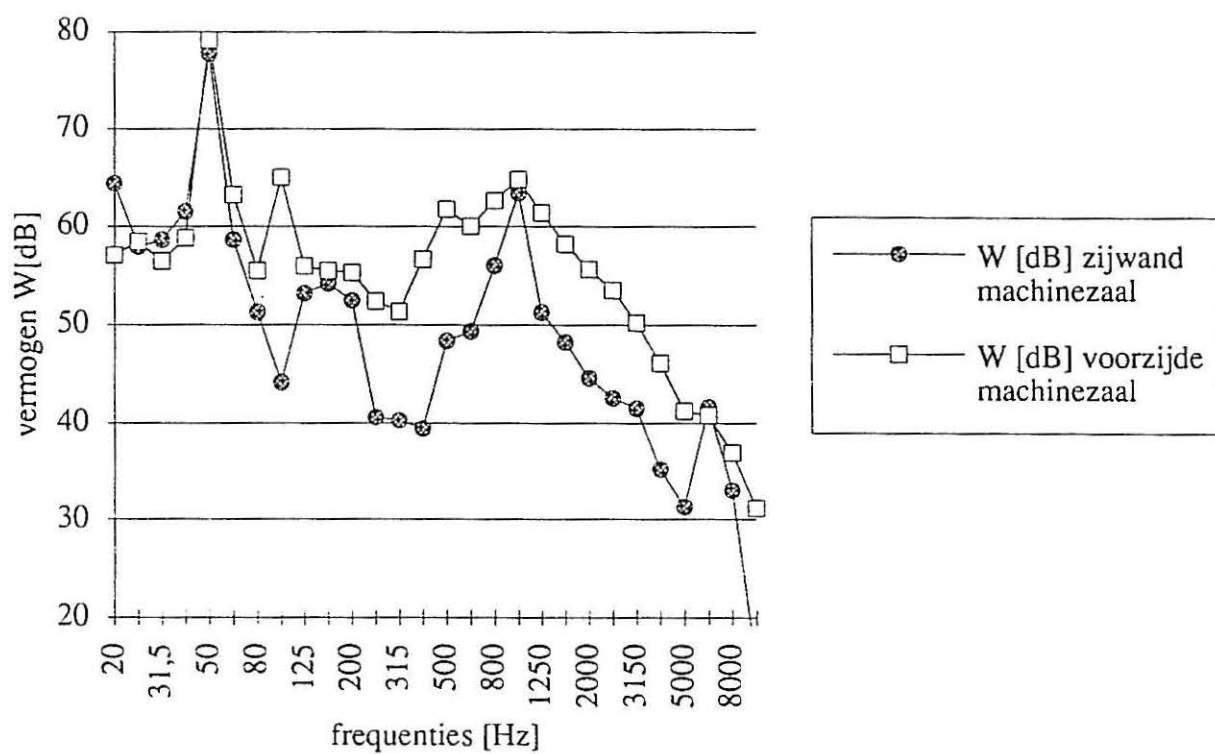
Figuur 2.4.2: Geluidsvermogen van de verbrandingsluchtventilatoren (per stuk).



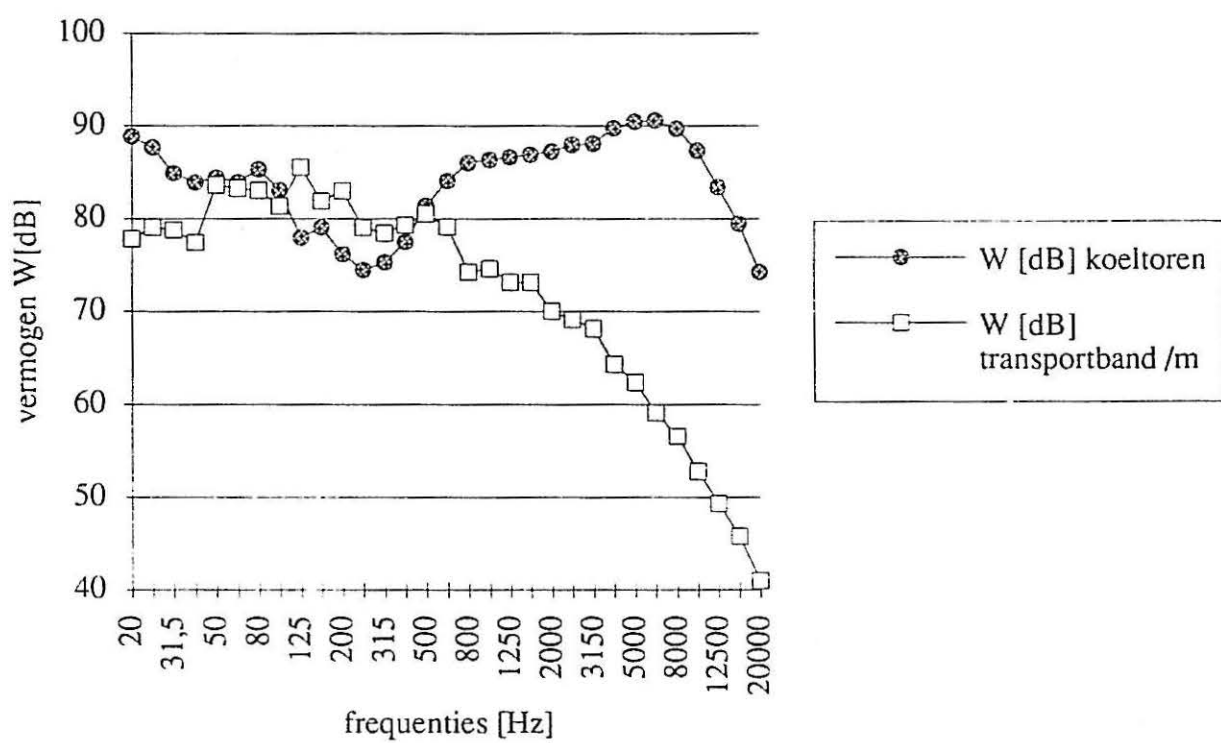
Figuur 2.4.3: Geluidsvermogen van de hoofdtransformatoren.



Figuur 2.4.4: Geluidsvermogen afgestraald van de kolenbrekergebouwen (per m^2) en geluidsvermogen uitgestraald door de poort.



Figuur 2.4.5: Geluidsvermogen afgestraald door de wanden van de machinezaal (per m^2).



Figuur 2.4.6: Geluidsvermogen van de koeltoren (totaal) en van de transportband naar Ghent Coal (per m).

frequentie (Hz) bron	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	totaal dBA
transformator 1	92	108	100	104	93	94	89	84	84	99
transformator 2	92	106	96	102	83	90	83	83	88	97
transformator 3	88	105	86 ¹⁾	95	84	86	79	69	60	91
transformator 4	93	104	103	92	90	93	88	87	92	98
trekventilator ²⁾ 1	90	95	103	101	106	103	102	89	84	108
trekventilator ²⁾ 2	107	107	105	107	110	108	104	92	86	112
trekventilator ²⁾ 3	119	109	108	110	113	111	107	98	92	115
trekventilator ²⁾ 4	100	94	97	98	110	108	102	92	86	111
verbrandingslucht- ventilator ²⁾ 1	98	95	103	105	110	112	109	99	90	115
verbrandingslucht- ventilator ²⁾ 2	102	97	100	101	113	110	105	94	89	114
verbrandingslucht- ventilator ²⁾ 3	112	103	101	108	110	105	100	95	86	110
verbrandingslucht- ventilator ²⁾ 4	106	106	104	106	109	107	103	91	85	111
wand machinezaal ³⁾	100	116	103	95	101	101	100	90	80	105
schouw ⁴⁾ 1	99	99	96	98	105	97	94	90		104
schouw ⁴⁾ 2 en 3	105	105	102	103	110	102	99	96		109
schouw ⁴⁾ 4	104	104	107	103	101	100	94	84		104
ketel ⁴⁾ 1, 2 en 3	112	111	106	100	99	97	95	95	95	103
ketel ⁴⁾ 4	117	116	111	105	104	102	100	100	100	108
luchtinlaat 4	106	99	92	85	89	85	81	76	74	90
kolenbreker ⁵⁾ 1	77	78	72	67	66	64	65	53	45	70
kolenbreker ⁵⁾ 4	74	69	75	63	59	60	56	51	41	65
koeltoren	91	90	86	80	87	91	92	94	94	99
transportband ⁶⁾	83	88	88	85	84	79	76	70	62	85

1) meting waarschijnlijk beïnvloed door belangrijke emissie van transformator groep 4

2) 2 ventilatoren samen

3) totale geluidsvermogen van de zuidelijke wand (inclusief ventilatieopeningen)

4) berekend (zie tekst)

5) vermogenafstraling van het gebouw (per m²)

6) geluidsvermogen per meter

Tabel 2.4.1: Geluidsvermogens voor de immissierelevante geluidsbronnen op het terrein van de centrale te Rodenhuijze: 1/1 oktaafbandvermogens ongewogen en totaal vermogen in dBA.

frequentie (Hz) hoogte langs buis	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	totaal dBA
groep 4, op 19m	76	92	92	98	101	108	105	94	87	111
groep 4, op 37m	73	80	78	89	93	98	95	83	70	101
groep 1, op 18m	81	90	80	87	95	94	100	100	98	106
groep 1, op 28m	81	83	82	84	89	89	93	93	88	98
groep 1, uitlaat	85	88	89	85	87	87	91	89	83	95

Tabel 2.4.2: Geluidsvermogen-afstraling van de buis voor stoom afblazen (per m) tijdens stoom afblazen in dBA.

Hoofdstuk 2.5

Emissies met betrekking tot de warmtelozingen

INHOUD

1. De warmtelozingen door de groepen 1, 2 en 3	3
2. De warmtelozing door groep 4	3
3. Warmtelozingen door de centrale Rodenhuize	3
3.1. Beschouwde scenario's	3
3.2. Afhankelijkheid van de meteorologische omstandigheden	4
3.3. Warmtelozingen, enkel groepen 1, 2 en 3 in dienst, groep 4 buiten dienst	4
3.4. Warmtelozingen van de centrale Rodenhuize op vollast	4
3.5. Besluit	5

1 De warmtelozingen door de groepen 1, 2 en 3

De groepen 1, 2 en 3 zijn, voor wat de koelwaterkring betreft, eigenlijk identieke groepen (figuur 2.5.1). Het koelwater wordt uit het kanaal Gent-Terneuzen getrokken en door de condensators gestuurd, waar het de restwarmte van de afgewerkte stoom opneemt. De nominale kenmerken van deze koelkringen zijn in tabel 2.5.1 samengevat.

In normale omstandigheden wordt het koelwater van de groepen 1, 2 en 3 rechtstreeks in de Moervaart geloosd, die ongeveer 100 m verderop in het kanaal Gent-Terneuzen uitmondt. De afstand tussen de watervang in het kanaal Gent-Terneuzen en de monding van de Moervaart bedraagt ongeveer 750 m.

Indien de temperatuur van het ingetrokken koelwater uit het kanaal Gent-Terneuzen echter te hoog is, dan zal de lozingstemperatuur zonder bijkomende koeling te hoog worden. Een gedeelte van het opgewarmde koelwater (zie figuur 2.5.2) wordt dan ook met koeltorenpompen (één of twee) naar de koeltoren van groep 4 gepompt om dit eveneens te koelen. Deze koeltorenpompen hebben elk een debiet van 9600 m^3 per uur en kunnen afzonderlijk ingezet worden.

2 De warmtelozing door de groep 4

De koelkring van groep 4 is eigenlijk van het gesloten type (figuur 2.5.2). Uit de bassin van de koeltoren (met natuurlijke trek) wordt $\sim 26.000 \text{ m}^3$ water per uur getrokken en door de condensor van groep 4 gestuurd. Hierbij wordt het water met 13°C opgewarmd en dan terug naar de koeltoren gestuurd. Het koelwater van groep 4 circuleert aldus (grotendeels) in een gesloten kringloop. In de koeltoren verdampt hierbij een klein gedeelte van het water (1 à 2%), waardoor een aantal elementen (komende van het kanaal Gent-Terneuzen) ingedikt worden (hun concentratie stijgt). Om te hoge concentraties te vermijden en ook de verdampingsverliezen te compenseren, wordt opgewarmd koelwater van de groepen 1, 2 of 3 (zie punt 1) naar de koeltoren geleid en wordt de rest via de overloop van het koeltorenbassin naar de Moervaart geloosd.

3 Warmtelozingen door de centrale Rodenhuize

3.1 Beschouwde scenario's

De vier produktiegroepen op de centrale Rodenhuize zijn niet steeds allen op vol vermogen of zijn ook niet altijd allen in bedrijf. Om de meest nadelige situaties vanuit het standpunt van warmtelozingen en van lozingstemperaturen te ondervangen worden eigenlijk twee scenario's beschouwd:

1. De groep 4 is buiten dienst, waardoor de koeltoren buiten werking is. De groepen 1, 2 en 3 draaien op vollast en het koelwater wordt rechtstreeks in de Moervaart geloosd.
2. De groep 4 werkt op vollast en de koeltoren is in werking. De groepen 1, 2 en 3 werken eveneens op vollast maar een gedeelte van het opgewarmde koelwater wordt over de koeltoren geleid. Hierbij zijn twee gevallen mogelijk (zie ook figuur 2.5.2).
 - a. Eén koeltoren pomp is in werking en brengt $9.600 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ opgewarmd koelwater van groep 1, 2 en 3 naar de koeltoren.

- b. Twee koeltorenpompen zijn in werking en brengen $19.200 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ opgewarmd koelwater naar de koeltoren.

3.2 Afhankelijkheid van de meteorologische omstandigheden

Bij afwezigheid van de koeltoren, m.a.w. groepen 1, 2 en 3 zijn in dienst, wordt de volledige warmtevracht van die groepen met het koelwater in de Moervaart geloosd.

Is integendeel de koeltoren wel in dienst, dan wordt de warmtevracht op het koelwater, gedeeltelijk in de lucht en gedeeltelijk in de Moervaart geloosd. Het gedeelte dat via de lucht geloosd wordt, is nogal afhankelijk van de luchttemperatuur en de relatieve luchtvochtigheid. De meteorologische condities worden vertaald via het begrip "natteboltemperatuur". In figuur 2.5.3 wordt het verband tussen de luchttemperatuur, de relatieve vochtigheid en de natteboltemperatuur weergegeven. Tabel 2.5.2 bevat de gemiddelde kenmerken van de lucht in de omgeving van de centrale Rodenhuize.

3.3 Warmtelozingen, enkel groepen 1, 2 en 3 in dienst, groep 4 buiten dienst

Zoals reeds vermeld is de koeltoren buiten dienst wanneer groep 4 niet werkt. Op dat ogenblik wordt het opgewarmde koelwater van de groepen 1, 2 en 3 direct in de Moervaart geloosd. De totale warmtevracht, nl. $\sim 570 \text{ MWth}$, bij vollast van die groepen, komt dan direct in de Moervaart terecht.

3.4 Warmtelozingen van de centrale Rodenhuize op vollast

3.4.1 Een koelwaterpomp in dienst

Wanneer alle groepen op vollast werken, dan is de koeltoren zeker in dienst en wordt een gedeelte van de warmte via de lucht geëvacueerd. Vooreerst beschouwen we dat er één koeltoren pomp in dienst is, dit betekent dat er $9.600 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ opgewarmd koelwater ($\sim 16\%$) van de groepen 1, 2 en 3 naar de koeltoren gestuurd wordt voor koeling vooraleer dit geloosd wordt.

Warmte geloosd via de koeltoren

In figuur 2.5.4 vindt men de procentuele warmtelozing door de koeltoren in functie van de temperatuur van het ingetrokken koelwater en de klimatologische omstandigheden. Men stelt het volgende vast:

- de via de koeltoren geloosde warmte neemt beduidend toe naarmate de temperatuur van het ingetrokken koelwater toeneemt. De temperatuur van het water, dat in de koeltoren gespoten wordt, verhoogt dan immers waardoor de warmteoverdracht op de lucht beduidend verbetert. De warmtelozingen via de lucht verhogen met ongeveer 1% per $^{\circ}\text{C}$ hogere temperatuur van het ingetrokken koelwater;
- de via de koeltoren geloosde warmte neemt af naarmate de natteboltemperatuur stijgt, m.a.w. de warmteoverdracht naar de lucht wordt slechter (ongeveer 1% minder per $^{\circ}\text{C}$ stijging van de natteboltemperatuur);
- bij warm en vochtig weer (hoge natteboltemperatuur, 25°C) wordt 22% (watertemperatuur 5°C) tot 44% (watertemperatuur 25°C) via de koeltoren geloosd;
- bij koud en droog weer (lage natteboltemperatuur, 5°C) wordt er veel meer warmte via de koeltoren geloosd (38%, watertemperatuur 5°C ; 59%, watertemperatuur 25°C).

Warmte geloosd naar de Moervaart

De hoeveelheid condensorwarmte geloosd in de Moervaart is het complementaire van de lozing via de koeltoren. De hierboven besproken invloeden zijn dan ook complementair. We zien dat de koeltoren perfect zijn primaire functie vervult, nl. bij lage temperatuur van het ingetrokken koelwater wordt er relatief weinig warmte via de koeltoren geloosd en relatief veel via de Moervaart; deze heeft immers een relatief grote lozingsreserve. Bij hoge temperatuur van het ingetrokken koelwater wordt er veel warmte via de koeltoren geloosd en relatief veel minder naar de Moervaart, de lozingsreserve van deze is dan immers veel kleiner.

3.4.2 Twee koelwaterpompen in dienst

Wanneer twee koelwaterpompen in dienst zijn, dan wordt er $19.200 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ opgewarmd koelwater ($\sim 32\%$) van de groepen 1, 2 en 3 door de koeltoren gestuurd, vooraleer dit in de Moervaart geloosd wordt.

Warmte geloosd via de koeltoren

In figuur 2.5.6 wordt de procentuele warmtelozing door de koeltoren weergegeven, waarbij de temperatuur van het ingetrokken koelwater en de natteboltemperatuur als parameters optreden. De algemene trend van de verschillende parameters is ongeveer dezelfde als met één koeltorenpomp in dienst:

- de warmtelozingen naar de lucht verhogen ongeveer 2% per graad C stijging van de temperatuur van het ingetrokken koelwater;
- een stijging van de natteboltemperatuur met 1°C doet de warmtelozingen via de koeltoren met ongeveer 1,5% dalen;
- bij warm en vochtig weer (hoge natteboltemperatuur 25°C) wordt 4% (watertemperatuur 5°C) tot 46% (watertemperatuur 25°C) via de koeltoren geloosd;
- bij koud en droog weer (lage natteboltemperatuur 5°C) wordt veel warmte via de koeltoren in de lucht geloosd (35% bij 5°C koelwatertemperatuur; 73% bij 25°C koelwatertemperatuur).

Warmte geloosd naar de Moervaart

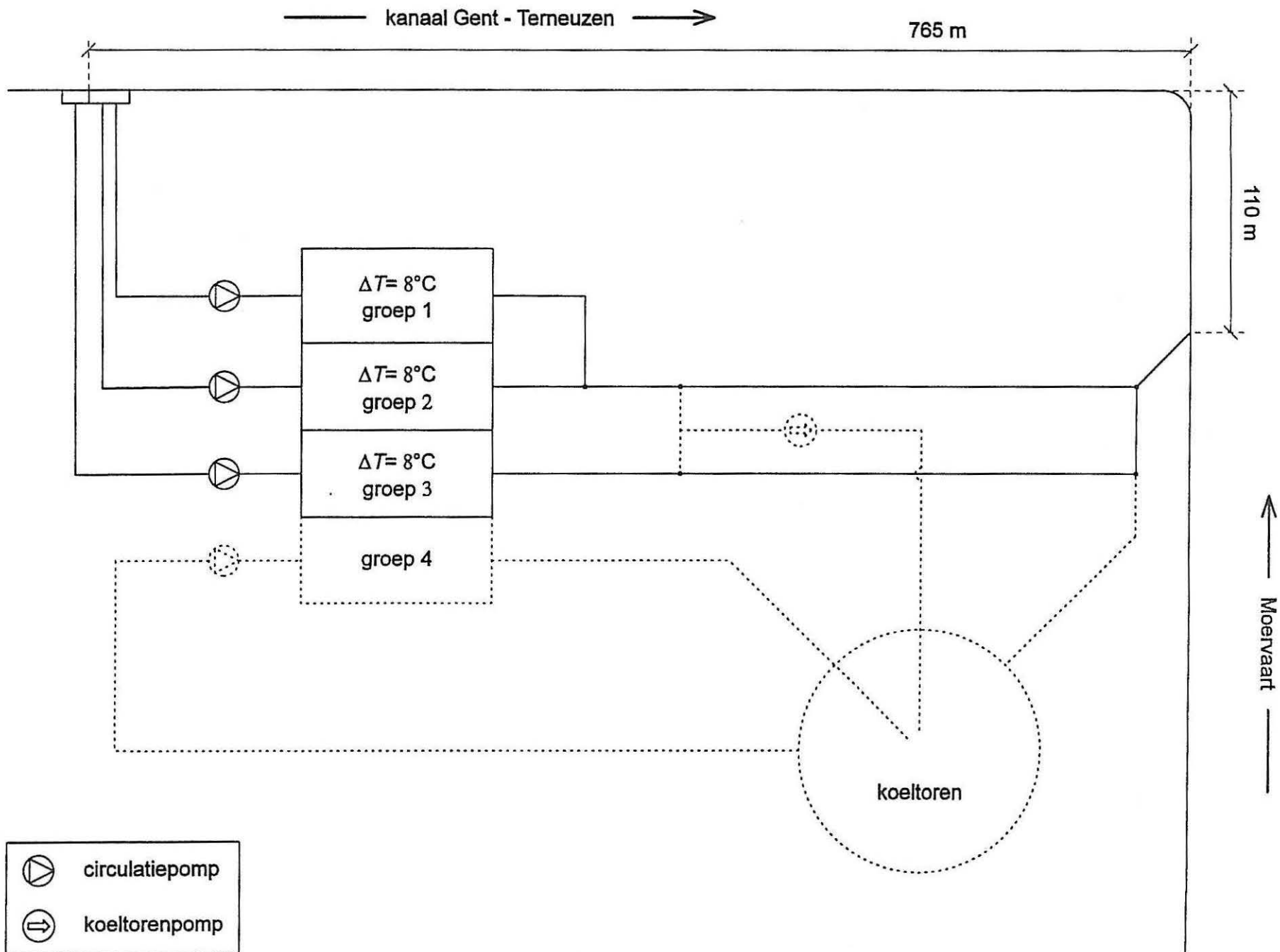
De hoeveelheid condensorwarmte door de centrale geloosd in de Moervaart is het complementaire van de lozing via de koeltoren in de lucht. De invloeden zijn dan ook complementair en analoge conclusies kunnen getrokken worden als in het geval met één koeltorenpomp.

3.5 Besluit

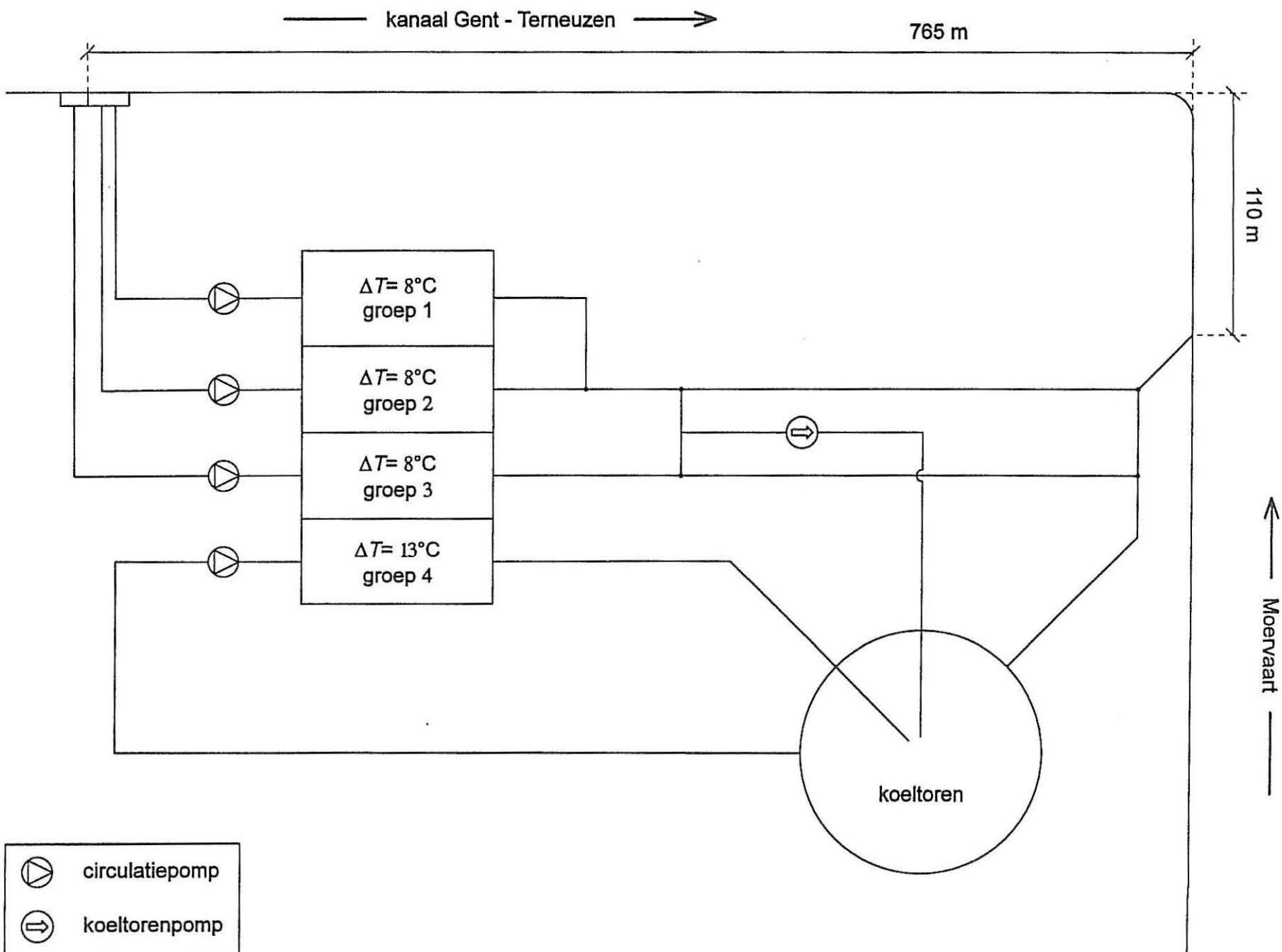
Wanneer de koeltoren buiten dienst is en dus ook groep 4 niet werkt, dan wordt de totale warmtevracht van de condensoren van de groepen 1, 2 en 3 in de Moervaart geloosd.

Wanneer de centrale echter op vollast werkt en de koeltoren in dienst is, dan wordt bij lage temperatuur van het ingetrokken koelwater en hoge natteboltemperatuur relatief weinig warmte in de lucht geloosd en dus veel in de Moervaart (figuren 2.5.5 en 2.5.7). Men ziet duidelijk dat beneden een temperatuur van 10°C van het ingetrokken koelwater het geen zin heeft om een tweede koeltorenpomp in bedrijf te nemen.

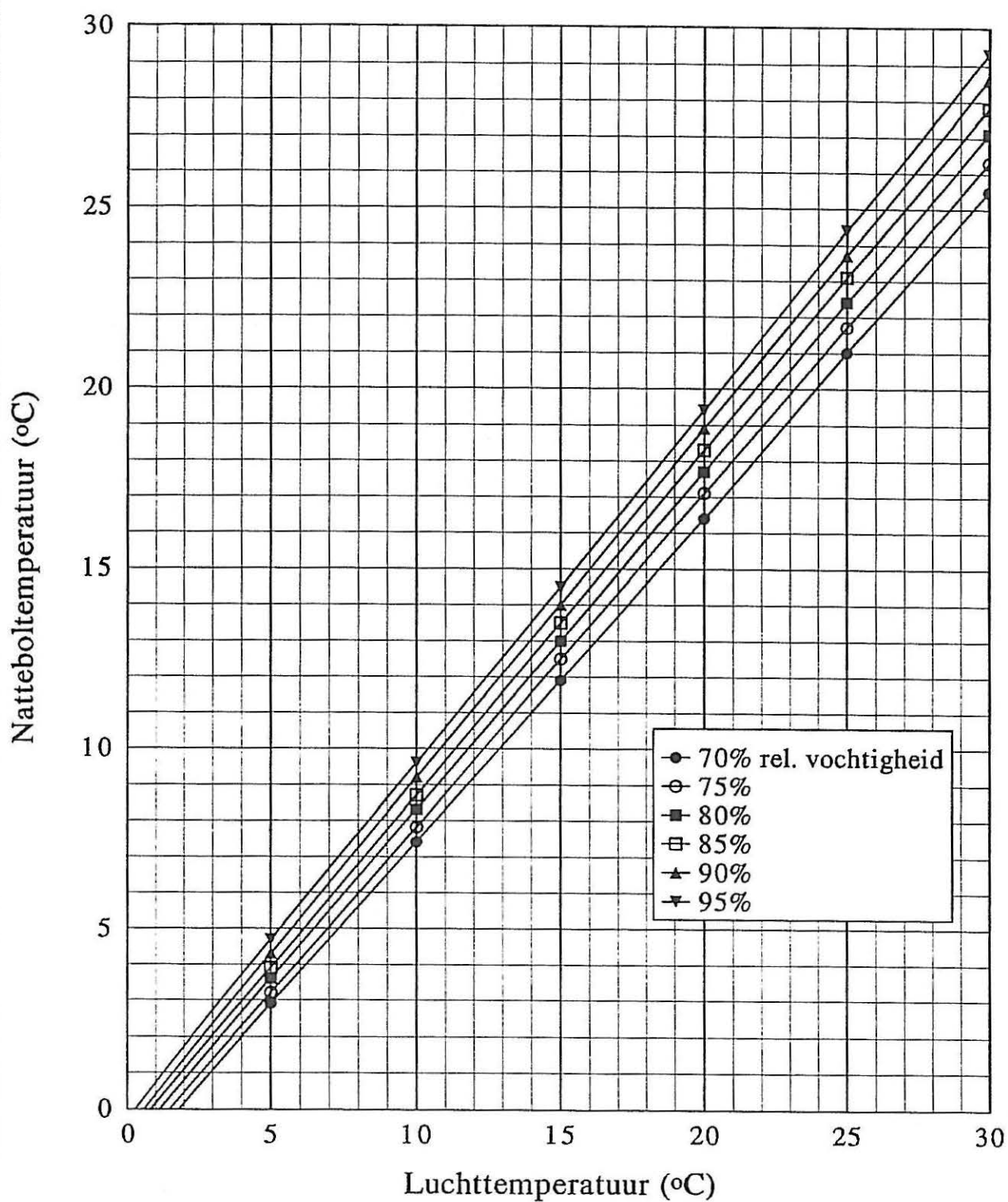
Bij hogere temperaturen van het ingetrokken koelwater en lage natteboltemperaturen wordt er relatief veel warmte in de lucht geloosd via de koeltoren en dus weinig in de Moervaart. Het is dus zinvol om bij hoge temperatuur van het ingetrokken koelwater en lage natteboltemperatuur een tweede koeltorenpomp in dienst te nemen om aldus meer condensorwarmte via de koeltoren in de lucht te lozen.



Figuur 2.5.1: Koelkring van de groepen 1, 2 en 3 van de centrale Rodenhuis.



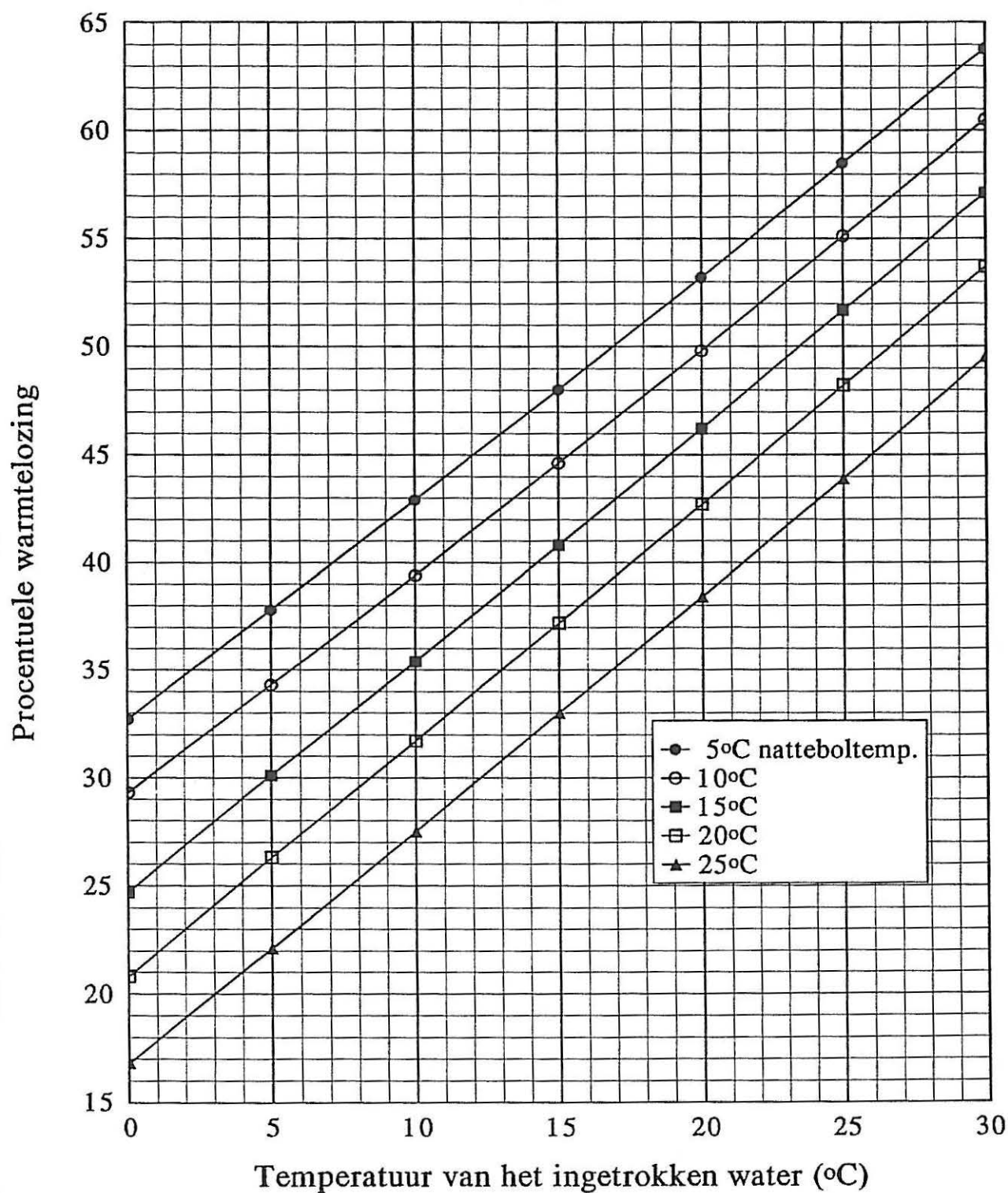
Figuur 2.5.2: Koelkringen van de centrale Rodenhuis.



Figuur 2.5.3: Verband tussen de natteboltemperatuur, de luchttemperatuur en de relatieve vochtigheid.

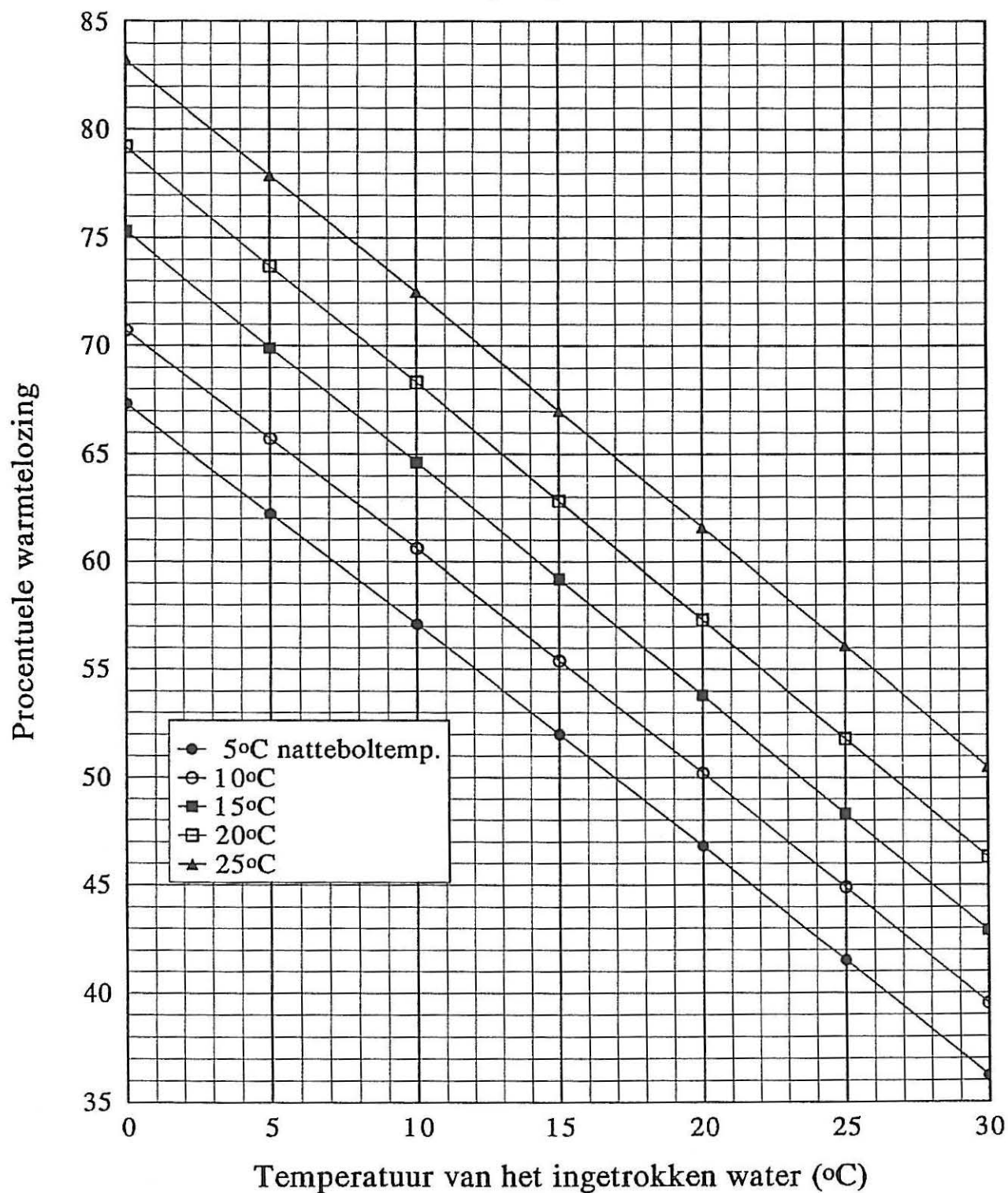
Procentuele warmtelozing door de koeltoren

1 koeltoren pomp in dienst



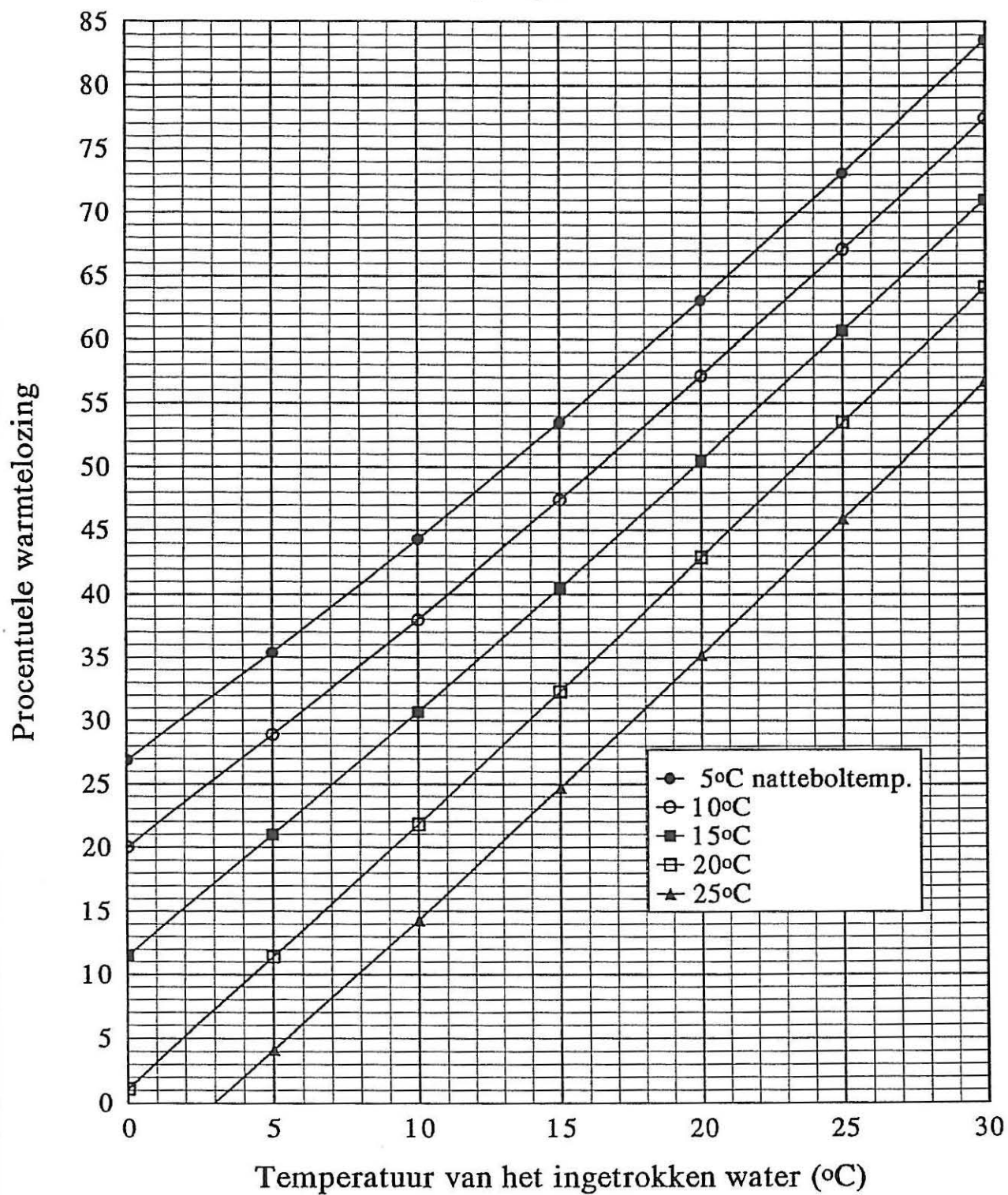
Figuur 2.5.4: Procentuele warmtelozing door de koeltoren, één koeltoren pomp in dienst, in functie van de temperatuur van het ingetrokken koelwater bij verschillende natteboltemperaturen.

Procentuele warmtelozing in de Moervaart 1 koeltoren pomp in dienst



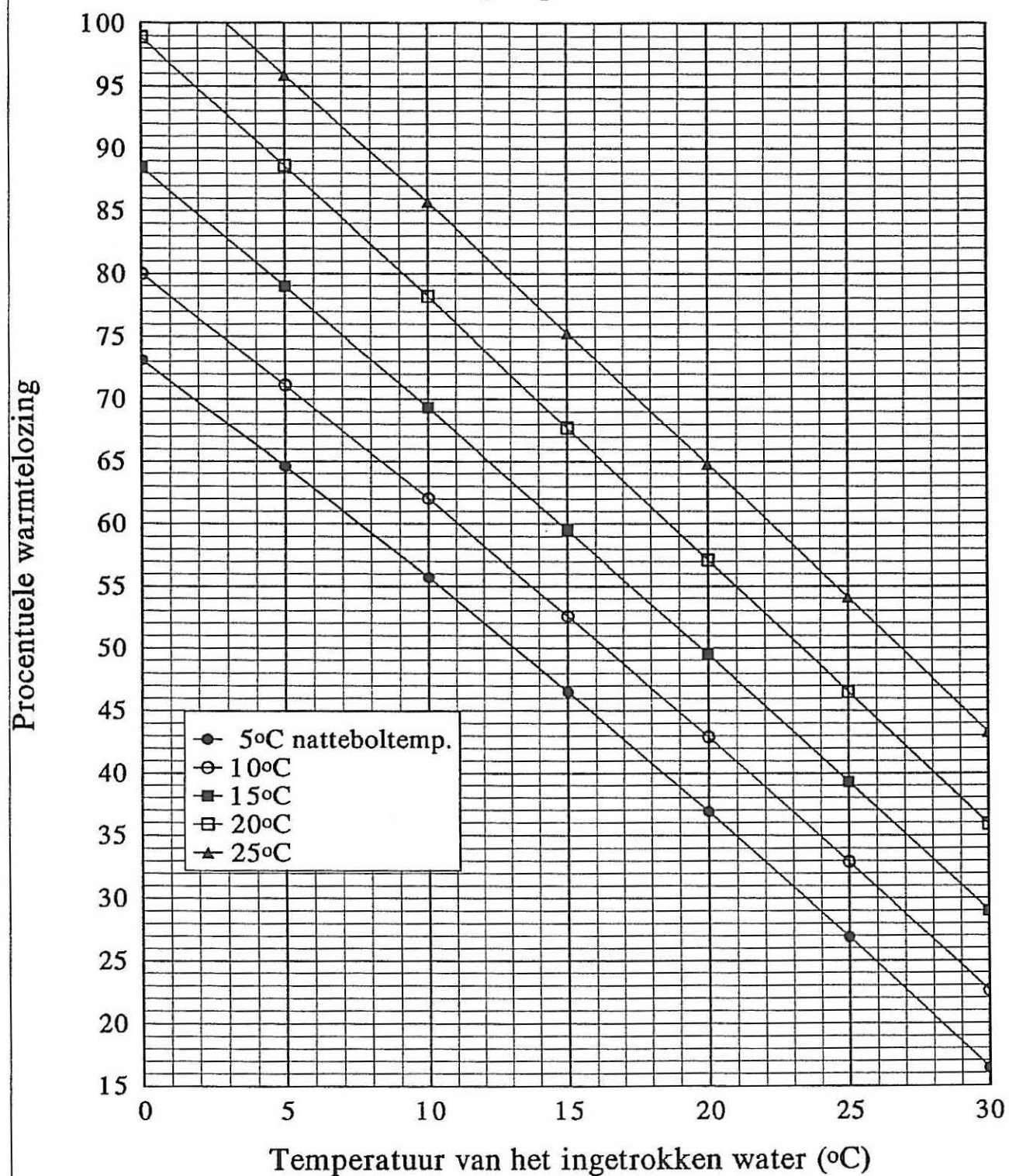
Figuur 2.5.5: Procentuele warmte geloosd naar de Moervaart, één koeltoren pomp in dienst i.f.v. de temperatuur van het ingetrokken koelwater bij verschillende natteboltemperaturen.

Procentuele warmtelozing door de koeltoren 2 koeltorenpompen in dienst



Figuur 2.5.6: Procentuele warmtelozingen door de koeltoren, met twee koeltorenpompen in dienst, in functie van de temperatuur van het ingetrokken koelwater bij verschillende natteboltemperaturen.

Procentuele warmtelozing in de Moervaart 2 koeltorenpompen in dienst



Figuur 2.5.7: Procentuele warmte geloosd naar de Moervaart met twee koeltorenpompen in dienst in functie van de temperatuur van het ingetrokken koelwater bij verschillende natteboltemperaturen.

	Warmtevracht MWth	ΔT °C
Groep 1	188	8
Groep 2	189	8
Groep 3	194	8
Groep 4	397	13

Tabel 2.5.1: Nominale kenmerken van de koelkringen van de centrale Rodenhuize

maand	luchttemperatuur (°C)			rel. vochtigheid (%)		
	max.	min.	gemiddeld	max.	min.	gemiddeld
januari	9,1	-4,2	3,2	99	47	86,0
februari	12,4	-10,2	3,7	98	61	81,7
maart	14,0	2,5	7,7	93	52	78,0
april	16,1	2,9	8,1	95	38	71,3
mei	20,4	5,2	12,7	93	45	69,7
juni	21,4	8,0	14,3	95	52	77,7
juli	22,9	12,4	17,4	96	50	74,3
augustus	28,2	13,1	18,2	94	42	72,0
september	20,6	8,8	14,1	94	59	78,0
oktober	18,4	4,7	10,1	95	59	83,0
november	12,1	0,1	6,3	99	59	87,0
december	10,7	-3,5	3,3	98	60	85,7

Tabel 2.5.2: Gemiddelde kenmerken van de lucht in de omgeving van de centrale Rodenhuize. (K.M.I.; station Munte-Semmerzake), (Gemiddeld over de periode 1990-1992)

Hoofdstuk 2.6

Emissies m.b.t. de kwaliteit van bodem, ondergrond en grondwater

INHOUD

1. Inventarisatie van de emissies van vaste en vloeibare stoffen in verband met	
bodem, ondergrond en grondwater	3
1.1. Opslag stookolie	3
1.2. Opslag vliegass	3
1.3. Opslag steenkool	3
2. Ligging van de emissiepunten	3
3. Vergelijking met de exploitatievergunning	4
4. Vergelijking met de bestaande reglementering	4
4.1. Storten en opslag van vliegass	4
4.2. Opslag van steenkool	5

1 Inventarisatie van de emissies van vaste en vloeibare stoffen in verband met bodem, ondergrond en grondwater

Op de terreinen van de centrale worden stookolie, vliegas en steenkool opgeslagen.

1.1 Opslag stookolie

De stookolie is opgeslagen in een bovengrondse tank van ongeveer 20 000 m³. De tank werd voorzien van een aarden dam om bij eventuele breuk het uitvloeien te beperken. Waar kleine lekken kunnen optreden (pompen, branders, enz.) wordt opvang voorzien.

Gezien deze voorzorgsmaatregelen en de hoge viscositeit van de olie is de eventuele invloed op bodem en grondwater miniem.

1.2 Opslag vlieg

De vlieg

In tabel 2.6.1 wordt een overzicht gegeven van het kolenverbruik en de geproduceerde as en vlieg

1.3 Opslag steenkool

Het kolenpark werd aangelegd in 1963. De eerste kolen werden opgeslagen in augustus 1964 (aanvankelijk enkele duizenden ton/maand). Als gevolg van de 100% overschakeling op stook-oliestook zijn er tussen midden 1969 en december 1973 geen bewegingen op het kolenpark. Vanaf december 1973 worden er weer kolen verstoekt, aanvankelijk ondersteund door stook-olie, vanaf ca. 1981 op 100% kolen.

Vanaf april 1991 worden geen steenkolen meer aangevoerd per trein door de ingebruik-name van een rechtstreekse transportband met het nabijgelegen bedrijf Ghent Coal Terminal. Op het kolenpark van de centrale bevindt zich op de westzijde (kanaalkant) nog een nood-voorraad van 38.000 ton. Deze kolen zijn gecompacteerd om de verliezen door natuurlijke ontgassing tegen te gaan en zelfontbranding te voorkomen. De oostzijde van het kolenpark is opgeruimd. Sindsdien hebben er geen bewegingen van kolenvoorraden meer plaatsgevonden op het kolenpark.

In de toekomst zullen slechts in noodgevallen manipulaties van kolen op het kolenpark

plaatsvinden.

2 Ligging van de emissiepunten

De ligging van het vliegastort en het kolenpark is aangegeven op figuur 2.6.1.

3 Vergelijking met de exploitatievergunning

In de exploitatievergunning nr. 2050/FDM/mw van 14 juli 1978 van de Bestendige Deputatie van de Provinciale Raad van Oost-Vlaanderen werd aan de toenmalige N.V. EBES-Rodenhuize vergunning verleend om een thermische centrale te exploiteren waarvan bij de thermische groep 1 onder andere behoren: "kolenopslagplaatsen" en "een bezinkbekken voor vliegast (13 ha – 50.000 ton/j)". Deze vergunning werd verleend tot 7 oktober 1995 (artikel 5).

De exploitatievergunning 2050/FDM/mw werd gewijzigd met het Koninklijk Besluit nr. R. 10.105 van 19 juni 1979 waarbij de bepalingen betreffende de kolenopslagplaatsen en het bezinkbekken voor vliegast werden bevestigd (artikel 2).

Het Ministriële Besluit 337 van 30 oktober 1986 verleent vergunning voor het uitbreiden van de vergunde inrichting mits het opstellen van een milieu-effectrapport en het naleven van een aantal voorwaarden en voorschriften. In artikel 2, III, E worden de voorwaarden "bodem en grondwater" beschreven:

- "1. De nodige maatregelen worden genomen om de verontreiniging van de bodem en van het grondwater zowel op het terrein van de inrichting als in de omgeving zoveel als mogelijk te beperken en te begrenzen. Dit geldt ten aanzien van de atmosferische fall-out van luchtverontreinigde stoffen evenals ten aanzien van het lozen van afvalwaters, de opslag en deponie van afvalstoffen en de stockage van grondstoffen en hulpstoffen.
2. Ter controle van een eventuele verontreiniging van het grondwater worden in de nabijheid van de opslag voor steenkolen en afvalstoffen peilbuizen aangebracht in overleg met een bevoegde geoloog en rekening houdende met de resultaten van het bodemonderzoek uitgevoerd voor het opstellen van het hoger vermelde milieu-effectrapport. Alle wateranalyses worden onmiddellijk medegedeeld aan de bevoegde Administratie voor Ruimtelijke Ordening en Leefmilieu."

Het besluit KV van de Bestendige Deputatie van de provincie Oost-Vlaanderen van 20 juni 1991 verleent aan de NV Electrabel, Centrale Rodenhuize vergunning om een gedeelte van de bestaande vliegastortplaats in te richten voor de tijdelijke opslag van vliegast met het oog op recuperatie. Het gedeelte van de stortplaats dat niet als tijdelijke opslagplaats zal ingericht worden diende definitief afgewerkt te worden tegen eind 1992. De vergunning voor de tijdelijke opslag werd toegestaan voor een termijn van 10 jaar.

Teneinde in de toekomst nog te kunnen beschikken over een stortplaats voor vliegast op de centrale werd tegen het besluit KV van 20 juni 1991 beroep aangetekend bij de Raad van State. Dit beroep is momenteel nog in behandeling.

Aan de maatregelen opgelegd in de exploitatievergunning is voldaan. Rond het vliegastort en de kolenopslagplaats zijn in totaal 10 peilbuizen aanwezig (fig. 2.6.1) waaruit tweemaal per jaar grondwatermonsters worden ontnomen, samen met meting van de grondwaterdiepte.

Rodenhuize – 9 juni 1994

4 Vergelijking met de bestaande reglementering

Het storten en de opslag van vliegas en steenkool wordt thans gereguleerd door het VLAREM I en II.

4.1 Storten en opslag van vliegas

Zolang vliegas gestort werd, werd deze beschouwd als een industriële en bijzondere afvalstof en diende op een mono-stortplaats gedeponneerd te worden (rubriek 2.2.c.3° van de indelingslijst, bijlage 1 van het VLAREM I). Als dusdanig dient de inrichting en afwerking van de stortplaats te voldoen zowel aan de milieuvoorwaarden toepasselijk op alle stortplaatsen (artikelen 110 tot en met 121 van het VLAREM II) als aan de specifieke milieuvoorwaarden voor stortplaatsen van categorie 1 (artikelen 122 tot en met 130 van het VLAREM II).

Sedert 1990 wordt een deel van de vroegere stortplaats gebruikt voor de tijdelijke opslag van vliegas in afwachting van verkoop. Dit kadert in het hergebruik van afvalstoffen zoals aangegeven in artikel 104, par.1 van het VLAREM II. Als dusdanig wordt deze tijdelijke opslag beschouwd als opslag met het oog op hergebruik (subrubriek 2.2.j van de indelingslijst, bijlage 1 van het VLAREM I) en zijn de bepalingen voorzien voor stortplaatsen van afvalstoffen in of op de bodem niet van toepassing (artikel 105, par. 1 van het VLAREM II). Specifieke maatregelen voor de tijdelijke opslag van vliegas in verband met effecten voor bodem, ondergrond en grondwater worden niet vermeld in het VLAREM II.

Na uitspraak van het aan gang zijnde beroep bij de Raad van State zijn er twee mogelijkheden:

- indien er niet meer definitief mag gestort worden dient het deel van de stortplaats dat niet als tijdelijke opslagplaats wordt gebruikt gesloten te worden volgens de procedure vermeld in artikel 119 van het VLAREM II. De eindafdek dient te voldoen aan de voorwaarden van artikel 128, par. 2, 3 en 4 van het VLAREM II. Volgens Electrabel zal hiervoor de hydroseedingtechniek samen met aanplantingen aangewend worden (brief dd. 5 april 1994 met referentie LB/PP/LS/207).
- indien de stortplaats verder mag worden gebruikt dient dit te gebeuren volgens de voorwaarden vermeld in artikelen 110 tot en met 130 van het VLAREM II. Volgens Electrabel zal het terrein hiertoe geprofileerd worden om samen met hydroseeding een vlotte afvloeit van het neerslagwater te verzekeren (brief dd. 5 april 1994 met referentie LB/PP/LS/207). Door de hydroseeding zal tevens de stofhinder tot een minimum beperkt worden.

4.2 Opslag van steenkool

De opslag van steenkool in een zeehavengebied wordt gereguleerd door artikelen 803 tot en met 805 van het VLAREM II. Daarin worden geen specifieke maatregelen vermeld aangaande de effecten voor bodem, ondergrond en grondwater.

4.3 Referenties

- AMERYCKX J. (1960) Bodemkaart van België – Lochristi 40E. Gent, Centrum voor Bodemkartering, 67 pp, 1 kaart 1/20000.
- DE BREUCK W., LEBBE L., VAN BURM Ph., VAN CAMP M. en ZEUVTS L. (1985) Hy-

drogeologisch onderzoek van het terrein en het vliegassort van Ebes te Gent-Rodenhuize in het bestek van het Milieu-effecten rapport G4. Gent, Universiteit, Leerstoel voor Toegepaste Geologie, 163 pp.

- MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP (1987) Kwetsbaarheidskaart van het grondwater in Oost-Vlaanderen. Brussel, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 31 pp.

JAAR	KOLEN- VERBRUIK (ton)	GEMID. AS- GEHAL- TE (%)	GEMID. WATER- GEHAL- TE (%)	GEPRODU- CEERDE AS (ton)	GEPRODU- CEERDE VLEGAS (ton)
1964	72 791	29.00	7.65	7 721	6 804
1965	207 381	30.07	7.07	57 951	51 066
1966	218 046	28.90	6.66	58 818	51 830
1967	109 928	26.70	6.69	27 387	24 133
1968	36 816	29.20	7.30	9 965	8 781
1969	80 609	27.30	7.07	20 450	18 021
1970	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-
1973	1 096	21.10	8.08	212	187
1974	125 653	22.00	6.80	25 764	22 703
1975	147 897	28.20	8.39	38 208	33 669
1976	180 995	25.60	8.45	42 419	37 380
1977	61 045	28.30	8.66	15 780	13 905
1978	248 612	27.60	8.09	63 066	55 574
1979	208 247	22.99	10.30	42 945	37 843
1980	355 581	18.00	7.73	58 680	51 709
1981	329 844	16.81	7.64	52 581	46 334
1982	334 705	18.40	8.77	56 130	49 462
1983	259 385	17.75	8.87	40 802	35 955
1984	327 615	17.86	9.33	52 971	46 678
1985	223 577	18.00	9.25	36 521	32 182
1986	225 268	18.00	8.19	37 227	32 805
1987	231 926	20.75	8.88	43 851	38 642
1988	189 327	18.29	9.31	31 404	27 673
1989	276 426	16.48	8.7	41 592	36 650
1990	691 413	17.435	8.4	110 422	97 303
1991	744 609	15.5	8.4	105 720	93 160
1992	852 208	15.6	8.4	121 777	107 309
1993	734 946	16.15	8.97	108 047	95 211
TOTAAL	7 475 946	-	-	1 308 411	1 152 969

Tabel 2.6.1: Overzicht van het kolenvverbruik en de hoeveelheid geproduceerde as en vliegas in de centrale.

Hoofdstuk 2.7

Emissies m.b.t. de kwaliteit van de oppervlaktewateren

INHOUD

1. Inventarisatie van de lozingswateren van de centrale 3
2. Vergelijking t.o.v. de bestaande reglementering en de lozingsvergunningen 3

1 Inventarisatie van de lozingswateren van de centrale

De elektriciteitscentrale van Rodenhuize loost de volgende afvalwaterstromen:

- sanitaire afvalwaters
- industriële afvalwaters
- koelwater

Per jaar wordt 4.022 m³ stadswater, na sanitair verbruik, verpompt naar de biorotor van waar het in het Kanaal Gent-Terneuzen terechtkomt. Gemiddeld per dag betekent dit 11 m³.

Als industrieel afvalwater, loost de centrale decantatiewater — opgepompt uit het Kanaal Gent-Terneuzen — van de bodemas en het reinigen van vrachtwagens en het regeneratie- en spoelwater van de demineralisatie in de Moervaart. Alhoewel het decantatiewater vanaf juli 1994 zal gerecycleerd worden, wordt het op heden nog altijd afzonderlijk geloosd. Per jaar wordt er ongeveer 43.435 m³ decantatiewater in de Moervaart geloosd, dit betekent gemiddeld 119 m³ per dag. Per jaar gebruikt men 231.418 m³ gedemineraliseerd stadswater als proceswater, waarvan 21.499 m³ in de Moervaart terechtkomt en 209.919 m³ onder de vorm van stoom in de atmosfeer. In 1993 werd er 261.986.400 m³ kanaalwater als koelwater opgepompt. Via de koeltoren verdampte er 4.032.763 m³ terwijl 257.953.637 m³ in de Moervaart terecht kwam. De vuilvracht van het geloosde koelwater t.o.v. het opgenomen koelwater verandert niet, enkel de concentratie door indikking; deze indikking is miniem.

2 Vergelijking t.o.v. de bestaande reglementering en de lozingsvergunningen

Voor het demineralisatiewater liggen de gemiddelde gemeten waarden lager dan de waarden opgenomen in de lozingsvergunning. Bij het decantatiewater liggen de gemiddelde gemeten waarden lager dan deze opgelegd in de lozingsvergunning, behalve lood (+ 0,003 mg/l). Alhoewel de bruto-concentraties voor ammoniakale-stikstof, chlorides en sulfaten ook hoger liggen dan de opgelegde emissiegrenswaarden, worden deze niet overschreden daar de concentraties van het opgenomen kanaalwater in mindering mogen worden gebracht. De gemiddelde gemeten waarden van het sanitaire afvalwater liggen voor het biochemisch zuurstofverbruik (40 mg O₂/l) en de bezinkbare stoffen (7 ml/l) hoger dan de waarden opgelegd door de lozingsnorm; dewelke respectievelijk 15 mg O₂/l en 0,5 ml/l zijn. Dit is te wijten aan een te laag zuiveringsrendement.

DEEL 3

BESCHRIJVING VAN DE ONTWIKKELING IN DE CENTRALE RODENHUIZE – PROGNOSE

Deel 3

Beschrijving van de ontwikkeling in de centrale Rodenhuize – Prognose

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Brandstoffen	3
2.1. Soort en hoeveelheden	3
2.2. Kenmerken van de brandstoffen	3
2.3. Verdeling van de brandstoffen over de verschillende groepen voor de centrale Rodenhuize	3
3. Elektriciteitsproduktie	4
3.1. Inleiding	4
3.2. Prognose van de elektriciteitsproduktie	4
3.3. Assen en zwavel in de brandstoffen	4

1 Inleiding

Het is bijzonder moeilijk om de produktie door de centrale Rodenhuize in de toekomst correct in te schatten. Men kan er gerust van uitgaan dat in de huidige technische en economische omstandigheden de centrale Rodenhuize geen verdere technische wijzigingen zal ondergaan, bv. transformatie op aadgas of transformatie van de groep 2 of 3 op kolen.

Het voorspellen van de elektriciteitsproduktie in de centrale is niet eenvoudig. Er kan zich immers in één of andere Belgische centrale een probleem voordoen, waardoor de centrale Rodenhuize de wegvallende produktiecapaciteit moet helpen vervangen.

Een prognose voor een produktiejaar in de centrale Rodenhuize in de nabije toekomst is dan ook gebaseerd op een normale evolutie.

2 Brandstoffen

2.1 Soorten en hoeveelheden

De brandstoffen in de centrale Rodenhuize zijn in de toekomst dezelfde als op het huidig ogenblik: het fatale hoogovengas van Sidmar, kolen en fuel A.

- *Hoogovengas*
In 1991 werd 3.380 miljoen Nm³ hoogovengas van Sidmar afgenomen en in 1992 2.925 miljoen Nm³. Uitgaande van een normale activiteit van Sidmar wordt uitgegaan van een afname van 3.300 miljoen Nm³ hoogovengas per jaar.
- *Kolen*
In 1991 zijn 745.000 ton kolen verstookt en in 1992 850.000 ton. Als projectie voor de nabije toekomst wordt een steenkolenverbruik van 800.000 ton per jaar vooropgezet.
- *Stookolie (fuel A)*
Voor stookolie (deze wordt gebruikt voor het opstarten op alle groepen en als bijkomende brandstof op de groepen 2 en 3) wordt het verbruik geschat op 37.000 ton, ongeveer het verbruik van het jaar 1993.

2.2 Kenmerken van de brandstoffen

In tabel 3.1 vindt men de gebruikte kenmerken van de verschillende brandstoffen (benaderend deze van 1992).

2.3 Verdeling van de brandstoffen over de verschillende groepen van de centrale Rodenhuize

Het produktiepatroon in het toekomstig scenario voor de centrale wijkt niet veel af van wat op dit ogenblik gebeurt. Het patroon is gesteund op verdeling van 1993.

- *Kolen*
Van 800.000 ton kolen worden in groep 1 307.000 ton verstookt en 493.000 ton in groep 4.
- *Hoogovengas*
Van de 3.300 miljoen Nm³ wordt er in groep 2 760 miljoen, in groep 3 596 miljoen en in groep 4 1944 miljoen verstookt.

- *Stookolie*

Van de 37.000 ton stookolie wordt er in groep 1 4.500 ton, in groep 2 17.000 ton, in groep 3 14.500 ton en 1.000 ton in G4 verstoekt.

3 Elektriciteitsproductie

3.1 Inleiding

De centrale Rodenhuize levert eveneens warmte aan een aantal in de nabijheid liggende installaties. Hun aandeel in het brandstofverbruik is van de orde van 0,5%. In de onnauwkeurigheid van de prognose is dit eigenlijk verwaarloosbaar, zodat we dit in het vervolg dan ook niet in rekening brengen.

3.2 Prognose van een toekomstig productiejaar

De relevante gegevens in verband met deze prognose zijn samengevat in de tabellen 3.2 en 3.3.

- *Brandstoffen*

Groep 1 wordt met kolen gestookt, waarbij olie de aansteekbrandstof is. Groepen 2 en 3 verbruiken hoofdzakelijk hoogovengas (~ 77%) met olie als bijkomende brandstof (~ 23%). Groep 4 wordt voor ~ 2/3 gestookt met kolen en voor ~ 1/3 met hoogovengas.

Op het niveau van de centrale wordt

- ongeveer 63% van de nodige warmte door kolen geleverd;
- ongeveer 33% van de warmte door hoogovengas geleverd;
- en slechts ~ 4% door stookolie.

- *Gebruik van de produktiemiddelen*

Op het niveau van de centrale worden de produktiemiddelen voor ongeveer 59% ingezet, ongeveer hetzelfde sedert 1991. De groep 4 is in het produktiepark van Electrabel een basislasteenheid met een equivalent vollast bedrijf van ~ 82%. Ook de kolengroep 1 wordt voor 3/4 van de tijd (equivalente vollasturen) ingezet. De groepen 2 en 3 die hoogovengas, met stookolie als steunbrandstof, verstoken worden slechts voor ongeveer 1/4 van de tijd (equivalente vollast) ingezet. De kostprijs van fuel A is hier niet vreemd aan.

Vergelijkt men de prognose met de recente productie jaren, dan wordt het duidelijk dat in de nabije toekomst de totale elektriciteitsproductie door de centrale Rodenhuize ongeveer op hetzelfde niveau zal blijven.

3.3 Assen en zwavel in de brandstoffen

Rekening houdend met kenmerken van de brandstoffen in tabel 3.1 en het verbruik in tabel 3.2, komt men tot de prognose van de asproductie en van de zwavel in de brandstoffen. Tabel 3.4 bevat de resultaten. Ook hier treden er t.o.v. het recente verleden geen grote wijzigingen op.

	Verbrandingswaarde	Asgehalte	Zwavelgehalte
Steenkool	26.000 kJ/kg	15,7%	0,95%
Stookolie	40.600 kJ/kg	–	0,92%
Hoogovengas	3.270 kJ/Nm ³	–	–

Tabel 3.1: Kenmerken van de brandstoffen gebruikt in de prognose voor de nabije toekomst

Groep	Brandstofverbruik voor elektriciteit								
	Steenkool			Stookolie			Hoogovengas		
	10 ³ ton	10 ⁶ MJ	%	ton	10 ⁶ MJ	%	10 ⁶ Nm ³	10 ⁶ MJ	%
1	307	7 982	97,8	4 500	182,7	2,2	–	–	0
2	–	–	0	17 000	690,2	21,7	760	2 485	78,3
3	–	–	0	14 500	588,7	23,2	596	1 949	76,8
4	493	12 818	66,7	1 000	40,6	0,2	1 944	6 357	33,1
Totaal	800	20 800	62,9	37 000	1 502,2	4,5	3 300	10 791	32,6

Tabel 3.2: Prognose van het brandstofverbruik in de nabije toekomst

	Warmte-inhoud brandstof	Specifiek verbruik (1)	Bruto elektr. productie	
	10 ⁶ MJ	MJ.kWh ⁻¹	10 ⁶ kWh	% (2)
1	8 165	9,30	878	75,3
2	3 175	9,44	336	28,8
3	2 538	9,53	266	22,8
4	19 215	9,41	2 042	81,7
Totaal	33 093	9,40	3 522	58,7

Tabel 3.3: Prognose van de elektriciteitsproductie in de nabije toekomst

(1) gemiddeld specifiek verbruik volgens tabel 2.2.1.

(2) t.o.v. vollastbedrijf het gehele jaar door.

Brandstof	Hoeveelheid	As		Zwavel	
		%	10 ³ ton	%	ton
Kolen	800.000 ton	15,7	125,6	0,95	7 600
Olie	37.000 ton	–	–	0,92	340
Hoogovengas	3.300 10 ⁶ Nm ³	–	–	–	–
Totaal as		:	125.600 ton		
Vliegashouding (85%)		:	106.760 ton		
Sintelashouding (15%)		:	18.840 ton		
Totaal zwavel in brandstof		:	7.940 ton		

Tabel 3.4: Prognose van de as en zwavel in de brandstoffen voor een productiejaar in de nabije toekomst

DEEL 4

GLOBALE ANALYSE EN RELEVANTE MILIEU-EFFECTEN VAN DE CENTRALE RODENHUIZE

Deel 4

Globale analyse en relevante milieu-effecten van de centrale Rodenhuize

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Ingreepeffectschema	3

1 Inleiding

In een elektriciteitscentrale met verschillende produktiegroepen zijn steeds een aantal groepen in diensten kan een groep in revisie (onderhoud) zijn. Een elektriciteitscentrale is een bij uitstek continu bedrijf, waarbij de globale activiteit seizoengebonden en ook daggebonden kan zijn. Sommige groepen werken continu, andere kunnen in bepaalde perioden enkel gedurende de weekdays werken. Het produktieschema van elke groep van een centrale wordt centraal georganiseerd rekening houdend met de vraag en de economische criteria voor de produktie, sommige groepen werken immers goedkoper dan andere.

Voor de analyse van de effecten van de centrale Rodenhuize moeten zowel het continu bedrijf als de onderhoudsperiodes in overweging genomen worden.

2 Ingreepeffectschema

De verschillende activiteiten die gepaard gaan met de elektriciteitsproduktie zijn opgenomen als elementen van de verticale kolom van het ingreepeffectschema voor de centrale Rodenhuize (tabel 4.1). De invloeden van deze activiteiten zijn in tabel 4.1 horizontaal opgenomen.

	<i>invloed op de luchtkwaliteit</i>	<i>invloed op het geluidsklimaat</i>	<i>invloed op het grondwater, de bodem en de ondergrond</i>	<i>invloed van de warmtelozingen</i>	<i>invloed op de chemische kwaliteit van het oppervlaktewater</i>	<i>invloed op de terrestrische fauna en flora</i>	<i>invloed op de aquatische fauna en flora</i>	<i>invloed op de monumenten en landschappen</i>	<i>invloed op de mens</i>
<i>productie</i>	*	*	-	*	*	*	*	?	*
<i>onderhoud</i>		-			-				
<i>tussenstockage brandstof</i>	+		?						
<i>afvoer en/of stockage van vliegias en bodemas</i>	*		?						
<i>lozing van koelwater</i>				*	*		+		
<i>inname van koelwater</i>							+		
<i>verdamping van koelwater</i>	?			+				*	*
<i>visuele impact op omgeving</i>								*	*
<i>ruimtebeslag infrastructuur- werken</i>								*	*
<i>schouwemissies bij productie</i>	*	+							+
<i>transport</i>		?							+
<i>lozing sanitair water</i>					*		+		
<i>lozing industrieel water</i>					*		+		

Tabel 4.1: Ingreepeffectschema voor de centrale Rodenhuize.

legende: * = er is zeker een effect
+ = er is hoogstwaarschijnlijk een effect
? = misschien is er een effect
- = er is een effect van korte duur (bvb. tijdens de daguren)
blanco = niet van toepassing

DEEL 5
HISTORIEK VAN HET
STUDIEGEBIED

Deel 5

Historiek van het studiegebied

INHOUD

1. Historiek van de Gentse kanaalzone	3
2. De industriële ontwikkeling langs het kanaal Gent-Terneuzen	4
3. Het gebied naast de kanaalzone	5

1 Historiek van de Gentse Kanaalzone

De centrale Rodenhuize is gevestigd op de rechteroever van de Gentse kanaalzone. Vanuit historisch standpunt kan men de Gentse kanaalzone beschouwen als het resultaat van een eeuwenlange strijd van Gent om zich, omwille van industriële doeleinden, een eigen, rechtstreekse verbinding met de zee te creëren.

Het eerste kanaal dat instond voor een rechtstreekse verbinding tussen Gent en de open zee was het Lievekanaal, gegraven tussen 1251 en 1269. Door de verzanding van het Zwin verloor dit kanaal echter zijn functie en was Gent genoodzaakt zich een nieuwe maritieme uitweg te zoeken. In 1547 verleende Karel V de toelating om een nieuw kanaal in noordelijke richting te graven. Het betreft de Sassevaart van Rodenhuize naar de Braakman, een zuidelijke zeearm van de toenmalige Zeeschelde. Van Langerbrugge tot Rodenhuize werd gebruik gemaakt van de natuurlijke bedding van de Durme-Kale. Als gevolg van de godsdienstoorlogen werd de Zeeschelde echter afgesloten vanaf het einde van de 16de eeuw waardoor ook de Sassevaart op zijn beurt zijn functie verloor. Deze situatie zal voortduren tot de Franse bezettingsperiode (einde 18de eeuw). Pas dan zal de Schelde opnieuw voor het verkeer worden opengesteld. Intussen geschiedde de maritieme ontsluiting van Gent via het kanaal Gent-Brugge-Oostende dat gedurende de eerste helft van de 17de eeuw was gegraven.

Een nieuwe zeeverbinding, nl. het kanaal Gent-Terneuzen, werd gegraven tussen 1825 en 1827. Hiertoe maakte men gebruik van het tracé van de vroegere Sassevaart dat werd doorgetrokken tot aan de Westerschelde.

Reeds op het einde van de 19de eeuw was dit nieuwe zeekanaal aan een eerste verbreding en verdieping toe. Tot op heden werd het kanaal als gevolg van de groeiende industriële noden herhaalde malen verbreed en verdiept (huidige breedte van 200 m en diepgang van 13,5 m). Ook voor de toekomst zijn er verdere uitbreidingsplannen in de Kanaalzone voorzien, o.a. een verdieping van het kanaal tot 18 m en de aanleg van het Kluizendok op de linkeroever, rechtover het huidige Rodenhuizedok (figuur 5.1).

De havenzone rondom het kanaal Gent-Terneuzen speelde vanaf zijn ontstaan een belangrijke rol voor de industriële ontwikkeling in het Gentse. Reeds in de 19de eeuw groeide zij uit tot een maritieme as in de Gentse industriële sector.

In dit industrialiseringsproces kan men drie fasen onderscheiden. Tot het einde van de 19de eeuw bleven de industriële en havenactiviteiten beperkt tot de oudste havendokken (Achterdok, Handelsdok, Voorhaven, Houtdok, Tolhuisdok) en de onmiddellijke omgeving ervan, nl. Dampoort, Ham, Meulestede en Muide. De industrialisering van de linkeroever van het kanaal vond plaats tussen 1913 en 1960. De industrialisatie van de rechterkanaalzone kende zijn aanvang in de jaren '60.

De industrialisatie van de kanaalzone ging gepaard met een territoriale uitbreiding in noordelijke richting van de stad Gent, met name tot in Zelzate, ten nadele van de aan de kanaaloevers gelegen gemeentes die ofwel een deel van hun grondgebied afstonden, ofwel volledig met Gent werden gefusioneerd.

De beslissing in 1960 tot de aanpassing van het kanaal voor zwaardere schepen en de bouw van een nieuwe toegangssluis te Terneuzen was de aanleiding voor de industrialisering

van de tot dan toe landelijk gebleven rechterkanaaloever. Er werd een ca. 2200 ha groot bedrijventerrein infrastructureel uitgerust (o.a. Petroleumdok: 1966–68, Rodenhuizedok: 1971–78). In vergelijking met de linkerkanaaloever bevinden zich op de rechterkanaaloever dus recentere haven- en bedrijventerreinen, alsook een recentere verkeersinfrastructuur. De industrie is er bovendien meer diepvaarwatergebonden en minder oppervlakte-intensief.

De bouw van een nieuwe elektriciteitscentrale op de rechterkanaaloever ter hoogte van Rodenhuize werd door de toenmalige elektriciteitsmaatschappij EBES, nu Electrabel, aangevangen in 1962. De Gentse kanaalzone telde op dat moment reeds twee elektriciteitscentrales, nl. één nabij de Dampoort en één nabij Langerbrugge. Thans wordt de bouw van een vierde elektriciteitscentrale aan de Ringvaart op de linkerkanaaloever door de elektriciteitssector voorzien.

De belangrijkste industriële vestigingen in de rechterkanaalzone van noord naar zuid zijn o.m. het metaalbedrijf Sidmar, de scheepswerven van Langerbrugge, de olieslagerij Vamo Mills, de graanbehandelings- en opslagbedrijven Ghent Grain Terminal en Gent Graan Stockage en Distributie, het op- en overslagbedrijf van petroleumprodukten Oil Tanking Gent, de kolen-terminal Ghent Coal en de autobedrijven Honda en Volvo.

De uitbreidingsplannen van de Gentse overheid voor de nabije toekomst zijn vnl. gericht op de linkerkanaalzone (bijv. de voor de nabije toekomst voorziene uitbouw van de industriezone Doornzele-Kerkbrugge te Evergem). De rechterkanaalzone heeft inzake expansiemogelijkheden nagenoeg haar verzadigingspunt bereikt.

2 De industriële ontwikkeling langsheen het kanaal Gent-Terneuzen (figuur 5.1)

Deze entiteit wordt begrensd door de Ringvaart en het Schepen-Sifferdok in het zuiden, door de spoorweg Gent-Zelzate in het westen met een uitbreiding ter hoogte van het vliegasbekken van de elektriciteitscentrale van Langerbrugge en ter hoogte van Oleofina, door de gemeentegrens van Zelzate in het noorden en door de J.F. Kennedylaan (R4) in het oosten met een uitbreiding ter hoogte van de centrale van Rodenhuize en ter hoogte van Texaco. Te Oostakker bevindt zich aan de R4 en de grens met Lochristi de vestiging van Volvo Europa Truck. Ondanks zijn geïsoleerde ligging buiten de grenzen van de eigenlijke kanaalzone, kan zij toch nog tot deze industriële entiteit worden gerekend.

De Gentse Kanaalzone vormt een industriële as van N. naar Z. die het landelijke gebied ten noorden van Gent doormidden klieft. Een relict van de oorspronkelijk landelijke bewoning binnen de kanaalzone wordt gevormd door Terdonk dat visueel volledig wordt gedomineerd door de omringende industriële installaties (bijv. de bovengrondse leiding van hoogovengas tussen Sidmar en de centrale van Rodenhuize). Ook voor de toekomst mag men een verdere uitbreiding van deze industriezone verwachten, vnl. op de linkerkanaaloever, ten koste van tot nog toe landelijk gebleven gebied.

Een deel van deze industriële installaties langs beide oevers van het kanaal heeft een duidelijke impact op het omringende landelijke landschap. Vanuit dit gebied kan men nl. een industriële skyline onderscheiden, gevormd door het geheel van installaties en waarbinnen de 125 m hoge koeltoren van de centrale van Rodenhuize het meest beeldbepalende element is.

Overige beeldbepalende elementen door hun hoogte en/of volume zijn o.a.:

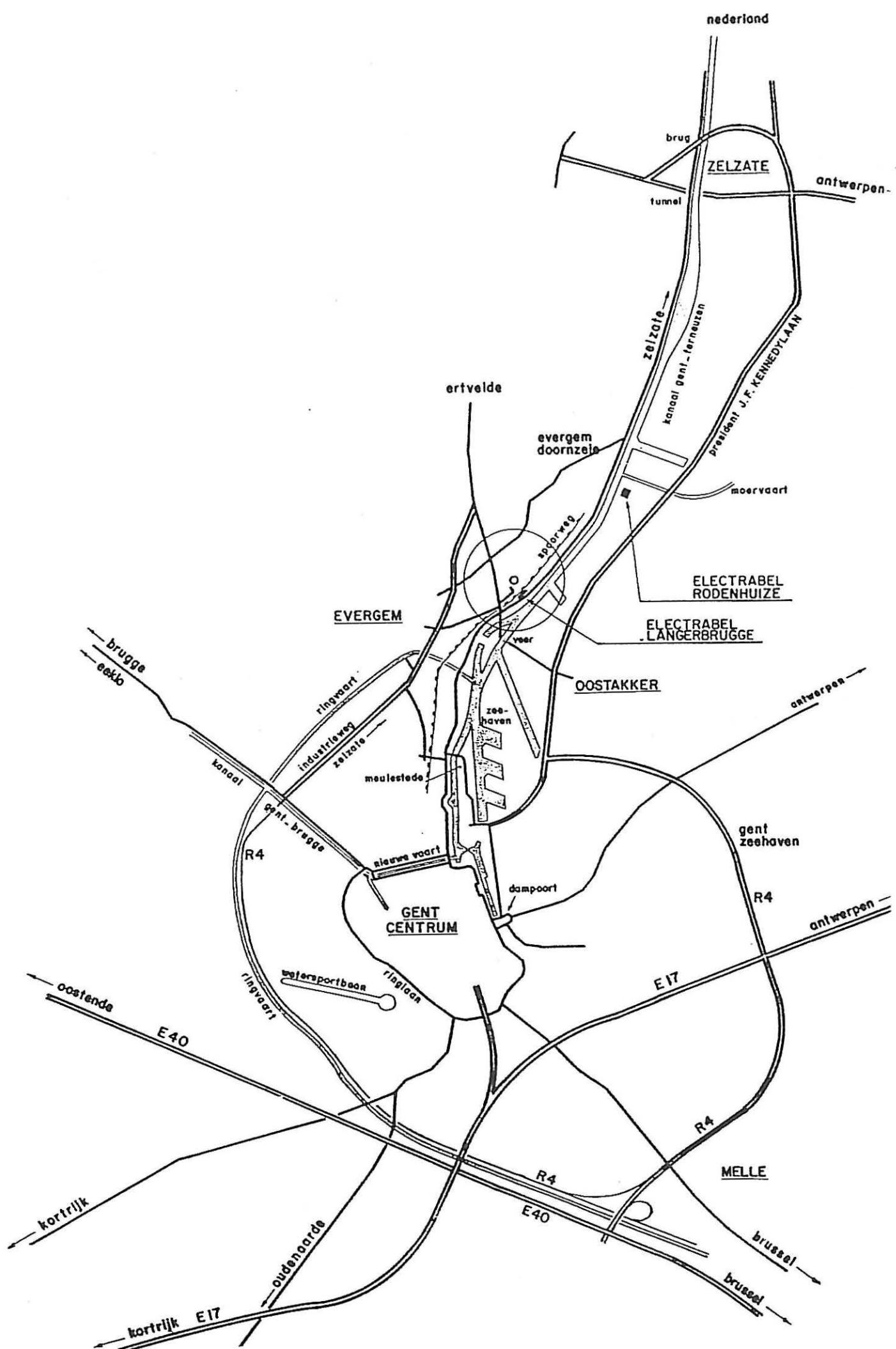
- de 4 ketels met bijhorende schouwen van de centrale van Rodenhuize;
- de schouw met rookpluim van Sadaci (elektro-metallurgie);
- de installaties van de elektriciteitscentrale van Langerbrugge;
- de steenkoolopslagplaatsen van Ghent Coal Terminal;
- de installaties van Vamo Mills en Ghent Grain Terminal;
- de installaties van het C.B.R.-Cementbedrijf;
- de installaties van Sidmar;
- de haveninstallaties.

3 Het gebied naast de kanaalzone

Het gebied naast de kanaalzone heeft zijn oorspronkelijk landelijk karakter grotendeels behouden. Door tal van factoren is de gaafheid van dit rurale landschap in de afgelopen 30 jaar echter grondig aangetast.

Door het gebrek aan een efficiënte ruimtelijke ordening deed er zich een proces van suburbanisatie voor. Enerzijds werden de oude dorpskernen uitgebreid door de aanleg van nieuwe woonwijken, anderzijds ontstonden door de verdichting en uitbreiding van de traditionele straatbewoning aaneengesloten bebouwingslinten. Samen met de uitbreiding van het lokale wegennet, alsook door de aanleg van grote ontsluitingswegen (R4, Industrieweg) hadden zij een compartimentering van het agrarisch landschap tot gevolg. De oorspronkelijk grote open ruimtes werden steeds verder opgesplitst zodat uiteindelijk een maaswerk van kleine open ruimtes ontstond die van bebouwing gevrijwaard bleven.

Overige infrastructuurwerken zoals de aanleg van het waterspaarbekken van Kluizen en het oorspronkelijk geplande vliegveld van Lochristi, waar de werken werden aangevat maar niet beëindigd, leidden samen met de hierboven vermelde evoluties tot het ontstaan van een multifunctionele ontwikkeling waarbinnen zowel het residentiële, het verkeers- en industriële aspect als het agrarische een belangrijke rol vervullen.



Figuur 5.1: Het kanaal Gent-Terneuzen als maritieme as voor de industriële ontwikkeling van Gent.

DEEL 6

MILIEU-EFFECTEN VAN DE WERKING VAN DE CENTRALE RODENHUIZE

Deel 6

Milieu-effecten van de werking van de centrale Rodenhuize

INHOUD

- 6.1. Invloed op de luchtkwaliteit
- 6.2. Invloed op het geluidsklimaat
- 6.3. Invloed van de warmtelozingen
- 6.4. Invloed op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater
- 6.5. Invloed op de kwaliteit van de oppervlaktewateren
- 6.6. Invloed op fauna en flora
- 6.7. Invloed op het landschap en de monumenten
- 6.8. Invloed op de mens

Hoofdstuk 6.1

Invloed op de luchtkwaliteit

INHOUD

1. Referentiesituatie voor de immissies in de omgeving van de centrale	3
1.1. Situering	3
1.2. Vergelijking met de grens- en richtwaarden	3
2. De verwachte invloed op de luchtkwaliteit	5
2.1. Beschrijving van de scenario's	5
2.2. Gemiddeld toekomstig productiejaar	5
2.3. Vollast	5
2.4. Berekening via het IFDM-model van de bijdrage van de centrale tot de immissies in .. de omgeving	6
3. Zure depositie	8
4. Evaluatie van de stofhinder door storting van de vliegass	9
5. Bespreking van de grensoverschrijdende effecten	10
6. Milderende maatregelen	11
6.1. Bestaande maatregelen	11
6.2. Geplande maatregelen	11

1 Referentiesituatie voor de immissies in de omgeving van de centrale

1.1 Situering

In de omgeving van de centrale bevinden zich 18 meetposten. Ze zijn opgesomd in tabel 6.1.1 en hun ligging is weergegeven in figuur 6.1.1. Voor de stations van het Automatisch Meetnet en het Zwavel-Rook Meetnet zijn de statistisch verwerkte resultaten van de vanaf april 1991 tot en met maart 1992 gemeten immissies opgenomen in tabel 6.1.2. Voor het lokale meetnet zijn dat de statistisch verwerkte resultaten vanaf oktober 1990 tot en met maart 1991 en vanaf april 1991 tot en met september 1991. In dit lokale meetnet worden alleen SO_2 -metingen uitgevoerd. Voor elk van de in de tabel aangegeven perioden zijn telkens de gemiddelde waarden, de 50 en 98 percentiel waarden en de maximale waarden opgenomen. Er worden resultaten gegeven voor SO_2 , NO_2 en stof. In enkele meetstations van het Automatisch Meetnet (R701, R731, R740 en R750) werd de stofconcentratie nephelometrisch bepaald. Dit levert waarden op die dichterbij de resultaten van gravimetrie liggen dan bij deze van de zwarte-rook methode, die in de andere stations werd gebruikt. Deze gemeten waarden kunnen dan ook beter vergeleken worden met grenswaarden die betrekking hebben op gravimetrisch bepaalde waarden. Deze grenswaarden zijn o.m. gespecificeerd voor 95 percentiel waarden en daarom werden in tabel 6.1.2. voor de vermelde meetposten voor stof 95 percentiel (i.p.v. 98 percentiel) waarden opgenomen.

1.2 Vergelijking met de grens- en richtwaarden

De waarden van tabel 6.1.2 werden vergeleken met de grenswaarden uit VLAREM 2. Deze zijn samengevat in tabel 6.1.3. De grenswaarden gelden voor gemiddelde waarden, 50 en 98 (of 95) percentiel waarden berekend over het hele kalenderjaar, tenzij expliciet anders vermeld. Vermits de centrale gelegen is in de speciale beschermingszone Gent, moeten (VLAREM 2, artikels 76 en 77) voor de NO_2 - en SO_2 -immissies grenswaarden worden gerespecteerd die 80% bedragen van de grenswaarden in andere gebieden.

1.2.1 SO_2

In tabel 6.1.2 werden voor SO_2 , overeenkomstig de normstelling van VLAREM 2, daggemiddelden weergegeven.

Bij de vaststelling van de grenswaarden moet rekening worden gehouden met synergetische effecten van verschillende polluenten. Vandaar dat de bepaling van een toepasselijke grenswaarde voor SO_2 in VLAREM 2 gebonden werd aan de stofconcentraties. Afhankelijk van de concentratie aan zwevende deeltjes, gemeten als zwarte rook, en tevens afhankelijk van het seizoen, gelden andere grenswaarden voor de SO_2 -immissies (zie tabel 6.1.3).

In 4 meetstations (R701, R731, R740 en R750) werden de stofconcentraties niet volgens de zwarte-rook methode, maar nephelometrisch bepaald, wat hogere waarden oplevert. Voor deze stations werden de nephelometrische stofwaarden gebruikt bij het selecteren van de toepasselijke grenswaarden voor SO_2 , i.p.v. zwarte-rook waarden zoals voorzien.

Onder deze voorwaarden blijken de gemeten 50 en 98 percentiel waarden steeds beneden de overeenkomstige grenswaarden te liggen. Voor de meetposten van het Automatisch Meet-

net en het Zwavel-Rook Meetnet werd eveneens het gemiddelde over een volledig jaar van de daggemiddelden vergeleken met de overeenkomstige richtwaarde van $40 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. In de referentieperiode 1991–1992 werd deze richtwaarde overschreden op de meetposten 701 (Gentbrugge, sociaal centrum) met $46 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 706 (Gent, groothandelsmarkt) met $41 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, 709 (Gent, politiebureau 4^{de} wijk) met $59 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ en 712 (Gent, zwemkom) met $52 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Voor het lokale meetnet kunnen geen conclusies getrokken worden geldig voor een volledig kalenderjaar aangezien de gegevens werden verstrekt per half jaar. Wel kunnen de resultaten worden vergeleken met de grenswaarden die gelden tijdens deze periode. Daar er geen gegevens beschikbaar zijn betreffende de stofconcentraties, werden steeds de strengste grenswaarden voor SO_2 uit tabel 6.1.3 gebruikt ter vergelijking met de gemeten SO_2 -immissies. Vergelijking met de 50 percentiel grenswaarde voor de winter, $104 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (zwarte rook $> 60 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), en voor de zomer, $64 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (zwarte rook $> 40 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), leert dat deze grenswaarden nergens werden overschreden. Ook de 98 percentiel grenswaarde, $200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (zwarte rook $> 150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), werd nergens overschreden.

Voor de afzonderlijke daggemiddelden moet ernaar worden gestreefd om een richtwaarde van $100 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ niet te overschrijden. In 1 meetstation van het Automatisch Meetnet (R710) werd hieraan op alle dagen van het jaar voldaan. In 5 van de 6 resterende meetposten werd hieraan voor tenminste 98% van de dagen voldaan. In de meetstations van het Zwavel-Rook Meetnet werd deze richtwaarde in ten minste 50% van de dagen gerespecteerd. In de meetstations van het lokale meetnet werd tijdens de zomerperiode in minstens 98% van de dagen de richtwaarden gerespecteerd, tijdens de winterperiode in minstens 50% van de dagen.

1.2.2 NO_2

Voor NO_2 werden halfuurgemiddelden ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) weergegeven, overeenkomstig de normstelling van VLAREM 2. Voor het meteorologisch referentiejaar 1991–1992 lagen de gemeten maximale waarden steeds beneden de grenswaarde van $160 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. In 1 meetstation (R731) lag de maximumwaarde beneden de richtwaarde van $135 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, terwijl dit voor de resterende meetstations in ten minste 98% van de dagen het geval was. De 50 percentiel richtwaarde van $50 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ werd nergens bereikt.

1.2.3 Stof

Stof en rook werden gemeten met de zwarte-rook methode (meetposten 701, 702, 706, 709, 712, 714 en 715) of via nephelometrie (R701, R731, R740 en R750). Voor de metingen van stof als zwarte rook werden in het meteorologisch referentiejaar 1991–1992 de 50 en 98 percentiel grenswaarden nooit bereikt. Voor de meetposten van het Automatisch Meetnet en het Zwavel-Rook Meetnet wordt eveneens het gemiddelde over een volledig jaar van de daggemiddelden vergeleken met de overeenkomstige richtwaarde van $40 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. De richtwaarde werd nergens overschreden. Tenslotte moet ernaar worden gestreefd dat de afzonderlijke daggemiddelden een richtwaarde van $100 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ niet overschrijden. Voor tenminste 98% van dagen is hieraan voldaan op alle meetposten, met uitzondering van meetpost R701 (Gentbrugge, sociaal centrum), waar de 98 percentiel evenwel slechts $103 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ bedraagt. De stofconcentraties bepaald via nephelometrie overschrijden de 95 percentiel grenswaarde van $300 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ op geen enkele van de meetposten. Het jaargemiddelde van de dagemissies ligt ook steeds bene-

den de grenswaarde van $150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

2 De verwachte invloed op de luchtkwaliteit

2.1 Beschrijving van de scenario's

Door de exploitant werden 2 scenario's vooropgesteld.

2.1.1 Een gemiddelde toekomstig productiejaar

De exploitant specificeert dat het brandstofverbruik in het productiejaar 1994 ten opzichte van 1993 licht zal toenemen voor steenkool (tot 800000 ton) en hoogovengas (tot $3,3 \cdot 10^9 \text{ Nm}^3$), bij een constant verbruik van Fuel A (37 000 ton). Er wordt verder van uitgegaan dat het aandeel van elke eenheid in de totale energieproductie in 1994 hetzelfde zal zijn als in de eerste 11 maanden van 1993. Tenslotte wordt verondersteld dat de emissie-factoren in de toekomst gelijk zijn aan de emissie-factoren tijdens het referentiejaar 1992.

2.1.2 Een vollast-jaar

Ook voor het definiëren van het vollast-scenario werd door de exploitant vertrokken van de eerste 11 maanden van het jaar 1993. Voor elke eenheid werd berekend met hoeveel uren bedrijf bij vollast het brandstofverbruik tijdens deze periode overeenstemt. Extrapolatie naar 8760 uur laat toe om voor elke eenheid het brandstofverbruik voor een volledig jaar bij vollast te voorspellen.

2.2 Gemiddeld toekomstig productiejaar

In tabel 6.1.4. wordt een overzicht geboden van het brandstofverbruik en het aantal diensturen tijdens een toekomstig gemiddeld productiejaar. Samen met de onderste verbrandingswarmte voor de brandstof (zie tabel 2.3.2) kan de bruto energieproductie voor elke eenheid worden berekend. De resultaten vindt men terug in tabel 6.1.5. Gebruikmakend van de emissie-factoren (zie tabel 2.3.3) berekent men de totale emissies op jaarbasis. Deze zijn voor SO_2 , NO_x , stof en CO_2 (ton) samengebracht in tabel 6.1.6. Daarnaast vermeldt deze tabel de natte en droge rookgasproductie (10^6 Nm^3). De concentraties van de belangrijkste polluenten in de rookgassen, genormaliseerd naar het droge-rookgasvolume en voor een O_2 - overmaat van 3% voor vaste brandstoffen en 6% voor vloeibare en gasvormige brandstoffen, zijn vermeld in tabel 6.1.7. Deze waarden worden vergeleken met de grenswaarden uit VLAREM 2 (zie tabel 2.3.9). Uit de vergelijking blijkt dat de concentraties aan NO_x en stof de grenswaarden niet overschrijden. Hetzelfde geldt voor SO_2 , met uitzondering van de stookeenheid 1 waar de grenswaarde wel overschreden wordt. In verband hiermee moet wel opgemerkt worden dat de exploitant in de toekomst steenkool (hoofdbrandstof van stookeenheid 1) zal aanwenden met een lager S-gehalte (nu 1% S). In tabel 6.1.8 worden de emissiedebieten weergegeven. In tabel 6.1.9 staan verder nog de exacte coördinaten, de diameter en de hoogte van elke schouw en de corresponderende rookgastemperatuur vermeld.

2.3 Vollast

In tabel 6.1.10 wordt een overzicht geboden van het brandstofverbruik bij vollast. Samen met de onderste verbrandingswarmte voor de brandstof (zie tabel 2.3.2) kan de bruto energieproductie voor elke eenheid worden berekend. De resultaten vindt men terug in tabel 6.1.11. Ge-

bruikmakend van de emissie-factoren (zie tabel 2.3.3) werden de totale emissies op jaarbasis berekend. De resultaten voor SO_2 , NO_x , stof en CO_2 (ton) zijn, samen met de rookgasproductie (10^6 Nm^3), opgesomd in tabel 6.1.12. Het is evident dat de jaaremissies bij vollast gedurende een jaar hoger liggen dan bij een gemiddeld productiejaar. Gezien de definitie van het vollast-regime zijn de pollutent-concentraties evenwel gelijk aan deze die gevonden werden voor een toekomstig gemiddeld productiejaar (zie tabel 6.1.7). De in paragraaf 2.2 geformuleerde conclusies betreffende de vergelijking met de grens- en richtwaarden, zijn dus eveneens geldig bij vollast-regime. Tabel 6.1.13 tenslotte bevat de emissiedebieten voor pollutenten en rookgassen.

2.4 Berekening via het IFDM-model van de bijdrage van de centrale tot de immissies in de omgeving

2.4.1 Beschrijving van het model

Een schatting van de immissiebijdrage van een bron met een gekende massastroom van de pollutenten kan gebeuren aan de hand van mathematische dispersiemodellen. Het meest bekende en ook het meest toegepast, gebruikt de zogenaamde 'bi-Gaussiaanse' benadering. Daarbij vertrekt men van de veronderstelling dat de concentratieverdeling van de pollutent in het vlak loodrecht op de pluimas bi-Gaussiaans is. Een korte theoretische beschrijving van deze benadering vindt men terug in bijlage 6.1.1. Het IFDM-model dat hier werd gebruikt, werd experimenteel gevalideerd. Het werd hier in zijn eenvoudigste vorm toegepast. Dit betekent dat er geen rekening wordt gehouden met een eventuele reflectie op inversielagen, noch met adsorptie- of uitwassingeffecten. In het model wordt onderscheid gemaakt tussen 7 verschillende meteorologische stabiliteitsklassen (zie tabel 6.1.14), voorgesteld door Bultynck-Malet (Bultynck H. en Malet L., 1972, *Tellus* 24, 455–472). Deze omvatten stabiele (E1, E2), neutrale (E3), onstabiele (E4, E5, E6) en stormachtige (E7) weersomstandigheden. E8 is een gewogen gemiddelde stabiliteitsklasse. De frequentie van voorkomen van elke klasse, evenals de overeenkomstige windsnelheden op referentiehoogte ($h_{\text{ref}}=69 \text{ m}$) zijn gemiddelde waarden voor de periode 1964–1982, geregistreerd door het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK) te Mol.

2.4.2 Maximale immissies in de omgeving van de centrale

De maximale immissies werden berekend voor een gemiddeld toekomstig productiejaar en voor vollast-regime, waarbij gebruik gemaakt werd van de emissiedebieten (per uur) zoals te vinden in tabel 6.1.8 respectievelijk 6.1.13. Voor elk Lambert-vierkant in de buurt van de centrale werden de immissies berekend voor de extreme situatie waarbij de wind continu binnen een sector van 10° in de richting van dat vierkant waait. De berekeningen werden uitgevoerd voor elk van de stabiliteitsklassen vermeld in tabel 6.1.14. Van de op die manier berekende waarden zijn voor alle pollutenten de hoogste waarde opgenomen in tabel 6.1.15. Dit maximum is de allerhoogste immissie-concentratie ($C_{\text{max}, E_{\text{max}}}$) die optreedt bij de meest ongunstige meteorologische condities (E_{max}). Tevens wordt vermeld welke deze klasse is en op welke afstand tot de bron ($x_{\text{max}, E_{\text{max}}}$) het maximum wordt gevonden. Daarnaast worden in deze tabel ook voor de klasse E8 (de gemiddelde stabiliteitsklasse) de maximale immissies ($C_{\text{max}, E8}$) en de afstand ($x_{\text{max}, E8}$) tot de bron waarop deze optreden, vermeld. Tabel 6.1.15 toont aan dat bij de slechtst mogelijke meteorologische omstandigheden de immissies maximaal zullen zijn op 1710 m van de centrale terwijl bij de gemiddelde weersituatie de hoogste immissies zullen

optreden op een afstand van zowat 4,2 km.

Deze immissies kunnen ook grafisch voorgesteld worden. Er werden twee scenario's voorgesteld. De figuren 6.1.2 tot en met 6.1.4 gelden voor een gemiddeld brandstofverbruik zoals voorzien voor een toekomstig productiejaar. De figuren 6.1.5 tot en met 6.1.7 gelden voor vollast.

In figuur 6.1.2 worden de te verwachten maximale SO_2 -immissies op grondniveau voor een toekomstig productiejaar weergegeven in een gebied van $30 \times 30 \text{ km}^2$ rond de centrale. Bij de berekening werd voor elk Lambert-vierkant de maximale immissie berekend bij de voor dat vierkant meest ongunstige weerssituatie. Er werd verondersteld dat de wind continu van de centrale in de richting van dat vierkant waait. De figuren 6.1.3 en 6.1.4 geven op analoge manier de verdeling van de maximale NO_x - respectievelijk stofimmissies weer die berekend werden voor dezelfde voorwaarden. Uit deze figuren blijkt duidelijk dat bij ongunstige weerscondities de immissies maximaal zijn op een afstand van 1 tot 3 km van het emissiepunt. Vermits voor elk vierkant aangenomen werd dat de wind in de richting van dat vierkant waait is de figuur grotendeels axiaal symmetrisch.

Op dezelfde wijze geven de figuren 6.1.5 tot en met 6.1.7 de analoog gedefinieerde maximale immissies weer van respectievelijk SO_2 , NO_x en stof bij vollast. Voor alle pollutanten zijn de hoogste berekende waarden opgenomen in tabel 6.1.16. Deze immissies liggen, zoals verwacht duidelijk hoger dan bij gemiddeld toekomstig productiejaar.

2.4.3 Maximale impact ter hoogte van de meetstations

De berekende bijdragen van SO_2 , NO_x en stof tot de immissies ter hoogte van de immissie-meetstations uit tabel 6.1.1 zijn voorgesteld in tabel 6.1.17. Er werd opnieuw onderscheid gemaakt tussen de meest ongunstige en de gemiddelde stabiliteitsklasse. Er werd uitgegaan van een situatie waarbij de wind continu vanuit de centrale in de richting van het meetstation zou waaien. Op die manier geven de waarden vermeld als $C_{\text{max}, \text{Emax}}$ de hoogst mogelijke bijdragen van de centrale tot de immissies ter hoogte van de meetstations weer. Deze maximale immissies zullen zich slechts zeer uitzonderlijk voordoen. De berekeningen werden uitgevoerd voor een gemiddeld brandstofverbruik zoals voorzien tijdens een toekomstig productiejaar en voor vollast. Het is duidelijk dat de impact opnieuw het grootst zal zijn in het scenario met vollast.

De maximale immissies kan men vergelijken met de maxima die in 1991-1992 werden opgetekend (zie tabel 6.1.2). Daarbij wordt impliciet aangenomen dat al het NO zal zijn omgezet tot NO_2 wanneer de rookpluim het meetstation bereikt. In realiteit is dit niet altijd het geval, waardoor de berekende NO_2 -immissies overschat zijn. De bijdrage van de centrale zal in werkelijkheid lager liggen.

Uit tabel 6.1.17 blijkt dat in een gemiddeld toekomstig productiejaar voor SO_2 de berekende maxima meestal (10 op 18) lager zijn dan de gemeten maxima. De verklaring hiervoor ligt in het feit dat de centrale hier niet de enige bron is die bijdraagt. Toch is het duidelijk dat de centrale de grootste bijdrage levert tot de door de meetposten gemeten immissies. Voor 8 meetstations liggen de berekende maxima hoger dan de gemeten maxima. De verklaring hiervoor ligt bij de meteorologische randvoorwaarden gehanteerd bij de berekeningen. Er werd

inderdaad uitgegaan van de slechtst denkbare situatie waarbij de wind ononderbroken in de richting van het meetpunt zou blazen, een situatie die zich in de praktijk uiterst zelden zal voordoen. Voor NO_x bedragen de berekende maxima ongeveer de helft van de gemeten maxima. Voor stof zijn de berekende bijdragen tot de gemeten maxima steeds klein en bedragen typisch 1% tot 8% van het totaal.

De hoogste immissies bekomt men, zoals ook blijkt uit tabel 6.1.18, bij vollast-regime. Vooral de bijdragen voor SO_2 en in mindere mate NO_x zijn gestegen, terwijl de stofimmissies nauwelijks veranderen. Toch bekomt men hetzelfde beeld als tijdens een gemiddeld toekomstig productiejaar; alleen zouden de procentuele bijdragen van de centrale tot de totale immissie wat hoger zijn.

2.4.4 Jaargemiddelde immissies in de omgeving van de centrale

In figuur 6.1.8 wordt voor een toekomstig productiejaar de gemiddelde SO_2 -immissies op grondniveau, in een gebied van $30 \times 30 \text{ km}^2$ rond de geplande centrale voorgesteld. Figuur 6.1.8 geldt voor een gemiddelde weerssituatie (stabiliteitsklasse en windrichting). De figuur geeft het best de reële, gemiddelde bijdrage van de centrale tot de SO_2 -immissie weer. In de figuren 6.1.9 en 6.1.10 worden analoog de jaargemiddelde NO_x - en stofimmissies weergegeven. Figuren 6.1.8 tot en met 6.1.10 tonen duidelijk dat de gemiddelde impact van de stookinstallatie het grootst zal zijn ten noord-oosten van centrale.

In figuren 6.1.11 tot en met 6.1.13 zijn analoog de jaargemiddelde immissies van SO_2 , NO_x en stof weergegeven bij vollast-regime.

2.4.5 Vergelijking met de grens- en richtwaarden

Men kan de voorziene immissies voor een toekomstig productiejaar (zie tabel 6.1.15) en voor vollast (zie tabel 6.1.16) vergelijken met de immissiegrenswaarden van tabel 6.1.3. Voor wat NO_x betreft werd er hier van uitgegaan dat al het NO snel wordt omgezet tot NO_2 zodat de NO_x -immissies met de NO_2 -grenswaarden kunnen worden vergeleken. Dit is een overschatting en de NO_2 -immissies door de centrale zullen in werkelijkheid lager liggen dan de NO_x -immissies.

De maximale bijdragen, geldig voor de meest ongunstige meteorologische condities, getoond in tabel 6.1.15 liggen voor NO_x en stof steeds beneden de 98 percentiel grenswaarden van tabel 6.1.3. Voor SO_2 is dit enkel nog het geval wanneer de stofimmissies $< 150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Onder de strengste condities, stofimmissies $> 150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, wordt de 98 percentiel duidelijk overschreden. De maximale NO_x -immissies liggen ook beneden de 98 percentiel richtwaarde van $135 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

De maxima bij gemiddelde weersomstandigheden vormen een veilige bovengrens voor de gemiddelde te verwachten immissies vermits bij de berekening werd verondersteld dat de wind continu uit dezelfde richting blijft waaien. In de realiteit is de wind meer variabel en wordt de rookpluim sterker verdund.

3 Zure depositie

Het verzurend effect kan berekend worden aan de hand van de totale depositie van de geëmitteerde SO_2 en NO_x . Het verzurend effect van SO_2 en NO_x bestaat hierin dat zij, in contact met

water, H_2SO_4 respectievelijk HNO_3 vormen. Vanuit het gezichtspunt van de inwerking op het milieu kunnen de emissies van de betrokken stoffen bij elkaar worden opgeteld. Daarbij geldt dat 1 mol SO_2 na reactie met water 1 mol H_2SO_4 vormt waaruit 2 mol H^+ -ionen kunnen worden vrijgesteld. Uit 1 mol NO_x kan 1 mol HNO_3 worden gevormd waaruit 1 mol H^+ -ionen kunnen worden vrijgesteld. Eén mol H^+ stemt overeen met 1 zuurequivalent en 1 mol SO_2 is equivalent met 2 zuurequivalenten terwijl 1 mol NO_x slechts 1 zuurequivalent vertegenwoordigt.

Uit de SO_2 - en NO_x -emissies worden met bovenstaande rekenregels de hoeveelheid geëmitteerde zuurequivalenten berekend. De bijdragen van SO_2 en NO_x worden opgeteld. De resultaten van deze berekening voor een toekomstig productiejaar worden getoond in tabel 6.1.19 en voor vollast in tabel 6.1.20. De emissie van 637 miljoen zuurequivalenten per jaar door de centrale kan men ook vergelijken met de totale zure emissie door alle Belgische elektriciteitscentrales samen. Deze bedroeg in 1980, een referentiejaar voor de Europese en Belgische overheid, 12,9 miljard equivalenten.

Om de totale zure depositie te berekenen kan men uitgaan van de meest ongunstige situatie die erin bestaat dat alle geëmitteerde zuurequivalenten in de omgeving van de centrale in de bodem terecht komen. Dit is een pragmatisch uitgangspunt vermits men mag stellen dat een belangrijk deel van de geëmitteerde stoffen over veel grotere afstanden kan worden getransporteerd. De grootte van het gebied waarbinnen totale depositie wordt verondersteld, werd geschat met behulp van het IFDM-model. Met dit model werd berekend dat op 36 km van de centrale en voor de meest voorkomende stabiliteitsklasse de immissies nog slechts 1% bedragen van de maximale immissies dichterbij. Er werd daarom benaderend uitgegaan van totale depositie binnen een straal van 36 km rond de centrale.

In tabellen 6.1.19 en 6.1.20 is de zure depositie, uitgedrukt in zuurequivalenten per hectare en per jaar, van de centrale weergegeven voor respectievelijk een toekomstig productiejaar en vollast.

Voor een toekomstig productiejaar vindt men 1560 zuurequivalenten per ha en per jaar; voor vollast 2330 zuurequivalenten per ha en per jaar. Men kan, ter illustratie, deze waarden vergelijken met de limietwaarden voor de verzurende deposities die als streefwaarden gelden voor de bescherming van bosgebieden (MINA 2000):

- 1400 zuurequivalenten per ha en per jaar voor naaldbossen en heide op zandgronden;
- 1800 zuurequivalenten per ha en per jaar voor loofbossen op arme zandgronden;
- 2400 zuurequivalenten per ha en per jaar voor loofbossen op iets rijkere zandgronden.

Hieruit blijkt dat de centrale een aanzienlijke bijdrage levert tot de verzuring van de bodem in haar omgeving. Deze bijdrage vindt haar oorsprong vooral in de SO_2 -emissies. Deze zullen evenwel afnemen wanneer in de toekomst zwavelarmere steenkool zal worden gebruikt.

4 Evaluatie van de stofhinder door storting van de vliegias

De centrale van Rodenhuize beschikt over een stortplaats voor het tijdelijk storten van vliegias. Op dit terrein wordt ook vliegias afkomstig van andere centrales voorlopig gestort. Het storten gebeurt enkel tijdens de winter, waarbij de aanvoer tussen de 5000 en 20000 ton per maand ligt. Het manipuleren van vliegias omvat het verwijderen van de as uit de vliegassilo, transport

naar het stort en het storten. Meestal gaat de behandeling en transport van vliegassilomest met hoge stofemissies. In de centrale van Rodenhuijze wordt dit vermeden door een aantal voorzorgsmaatregelen.

De vliegassilomest kan op 2 manieren geladen worden vanuit de vliegassilo: droog of nat. De droge vliegassilomest wordt via een luchtkussen en door de zwaartekracht in een balg gebracht die in de laadopening steunt van een gesloten bulkwagen. De afdichting tussen balg en laadbak wordt verzekerd door een onderdruk in de kraag waardoor eventueel ontsnapt stof teruggevoerd wordt naar de silo. Droge vliegassilomest wordt nooit gestort op het tijdelijke stort maar onmiddellijk afgevoerd naar betoncentrales of cementbedrijven. De natte vliegassilomest wordt eveneens met een luchtkussen naar een tunnel gebracht, waar het gemengd wordt met water en via schroeven in een open vrachtwagen gestort wordt. Tijdens het transport worden deze vrachtwagens afgedekt. Deze natte vliegassilomest, die $\pm 20\%$ water bevat, wordt dan of rechtstreeks afgevoerd of tijdelijk gestort. Het storten gebeurt van op een hoogte van ± 1 m. Aangezien zogenaamde diffuse stofemissies sterk afnemen met het toenemende watergehalte van het materiaal zal het laden en vervoeren van de natte vliegassilomest gepaard gaan met verwaarloosbare stofemissies. De tijdelijk gestorte vliegassilomest wordt nadien afgevoerd door CCB. Het laden gebeurt met een bakkraan in open vrachtwagens die voor het transport afgedekt worden.

Tenslotte werden, om stofvorming op het stort zelf tegen te gaan, de volgende maatregelen getroffen :

- regelmatig aandammen van de gestorte as;
- besproeien van de as. Dit is afhankelijk van de weerssituatie. Zeker bij droge weersomstandigheden of hoge windsnelheden wordt het stort regelmatig bespoeid;
- de losinstallatie onder de vliegassilo's zijn voorzien van een sproei-installatie en van een wielwasinstallatie om stof van de bulk- en vrachtwagens, die natte vliegassilomest hebben opgehaald te verwijderen;
- langs de rand van het stortterrein werd over een breedte van ongeveer 5 m een beplanting aangebracht met hoogstammig en dichtgroeiend gewas.

Uit al deze maatregelen blijkt dat de stofemissies, en dus ook een eventuele stofhinder, die gepaard gaan met de manipulatie en het transport van vliegassilomest marginaal zullen zijn.

5 Bespreking van de grensoverschrijdende effecten

In overeenstemming met het Verdrag van Espoo (Finland, 25 februari 1991), moet nu ook een evaluatie worden gemaakt van de belangrijkste nadelige grensoverschrijdende milieu-effecten van de geplande activiteiten.

Door de nabijheid van Nederland is het onvermijdelijk dat een deel van de contaminanten daar zullen terechtkomen, wat duidelijk wordt aangetoond door de figuren 6.1.2 tot en met 6.1.13. Aan de hand van de figuren kan worden nagegaan wat de maximale pollutieconcentraties zijn en welke fractie van de pollutie in Nederland gedeponneerd wordt.

De maximale concentraties zullen, gezien de afstand van de centrale tot de grens reeds beduidend afgenomen zijn. Analyse van figuren 6.1.2 tot en met 6.1.7 laat toe te stellen dat de maximale concentraties van de pollutie in regel circa 65 tot 75% bedragen van de maxima

berekend voor de centrale. Deze maxima zijn gesitueerd op 1 710 m van de centrale.

De berekende jaargemiddelde immissies geven het best de reële, gemiddelde bijdrage van de centrale tot de immissie weer en vormen tevens een veilige bovengrens voor de gemiddelde te verwachten immissies vermits bij de berekening ervan werd verondersteld dat de wind continu uit dezelfde richting blijft waaien. Een analyse van de figuren 6.1.8 tot en met 6.1.13 laat toe een schatting te maken van de fractie van de uitgevoerde polluenten. Deze figuren tonen duidelijk dat de gemiddelde impact van de stookinstallatie het grootst zal zijn ten noord-oosten van centrale, in de richting van Nederland. Dit is ook de reden waarom een aanzienlijke fractie van de polluenten in Nederland terechtkomt: tijdens een typisch productiejaar worden 20% tot 25% van de polluenten, d.w.z. 3100 en 3900 ton SO_2 , 1350 tot 1700 ton NO_x en 120 tot 150 ton stof, naar Nederland getransporteerd.

6 Milderende maatregelen

6.1 Bestaande maatregelen

Met het oog op een reductie van de emissies van SO_2 , NO_x en stof werden door de exploitant de volgende milderende maatregelen reeds getroffen.

6.1.1 SO_2

Bij de stook van vloeibare brandstof werd het gebruik van Fuel E (3,5% S) volledig afgebouwd ten voordele van Fuel A (1 % S).

6.1.2 NO_x

Allereerst daalde de NO_x -emissie per geproduceerde MW door een gestadige toename van het aandeel van hoogovengas in het brandstofverbruik. Tenslotte wordt momenteel in de eenheid 1 een "Over-Fire-Air"-installatie voor de luchttoevoer uitgetest. Wanneer deze test succesvol blijkt, zal dit een daling van de NO_x -emissies tot gevolg hebben.

6.1.3 Stof

Een reductie in de schouwemissie van groep 1 werd bekomen door een vergroting van de electrofilter. De twee andere maatregelen spitsen zich toe op het vermijden van stofemissies te wijten aan de stockage van de steenkolen en de vliegash. Er is geen eigen kolenpark meer. Er wordt enkel nog een strategische stock gehandhaafd en die werd gecompacteerd om het opvliegen van stof tegen te gaan. De vliegash wordt in de mate van het mogelijke onmiddellijk gevaloriseerd. Enkel bij zwakke vraag wordt overgegaan tot een tijdelijk storten van de vliegash en wordt op een later tijdstip gevaloriseerd.

6.2 Geplande maatregelen

Voor de toekomst zijn de volgende maatregelen gepland. Ten eerste wil men de SO_2 -emissies drukken door in de toekomst gebruik te maken van steenkool met een lager zwavelgehalte. Men plant daartoe een reductie van het gemiddeld zwavelgehalte beneden 1% S in de toekomst. De NO_x -emissies worden verder beperkt door enerzijds een betere spreiding van hoogovengas op de verschillende groepen waardoor een daling van de NO_x -emissies per geproduceerde MW wordt gerealiseerd en anderzijds de regeling van de branders op groep 4.

Om de goede werking van de electrofilter naar de toekomst toe te garanderen bij de over-

schakeling naar zwavelarmere steenkolen wordt momenteel de mogelijkheid van een SO₃-injectie-installatie onderzocht. Een dergelijke installatie kan mogelijk zelfs leiden tot een beduidende daling van de stofemissies.

BIJLAGE 1**Beschrijving van het bi-Gaussiaanse dispersiemodel**

Het concept van de bi-Gaussiaanse verdeling wordt schematisch voorgesteld in fig. 6.1.14.

De rookpluim wordt volledig gekarakteriseerd door twee standaardafwijkingen, nl. σ_y in horizontale richting en σ_z in verticale richting. Beiden zijn afhankelijk van de atmosferische stabiliteit en nemen exponentieel toe met de afstand tot de bron. De pluimas (x-as) valt samen met de windrichting, windafwaarts van de bron.

De te verwachten concentratie op een punt met coördinaten x, y en z ten opzichte van de bron wordt gegeven door de vergelijking van Sutton (1):

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{WS_{eff}} \times Y(x, y) \times Z(x, z)$$

- waarin:
- x = afstand van het receptorpunt tot de bron (langs de pluimas)
 - y = afstand van het punt tot de pluimas (horizontale projectie)
 - z = hoogte van het punt boven grondniveau
 - Q = contaminantmassastroom (kg.s^{-1})
 - WS_{eff} = gemiddelde windsnelheid (m.s^{-1}) ter hoogte van de effectieve schoorsteenhoogte h_{eff}
 - $Y(x, y)$ = horizontale dilutie (m^{-1})
 - $Z(x, z)$ = verticale dilutie (m^{-1})
 - C = concentratie (kg.m^{-3})

Een essentiële indirecte parameter in deze formule is de schoorsteenhoogte h_{eff} . Deze is gelijk aan de geometrische hoogte van de bron (h_g), vermeerderd met de pluimstijging Δh .

Deze laatste is afhankelijk van de uittreedsnelheid (kinetische stijging) en van de temperatuur (dichtheidsverschil t.o.v. de omgevingslucht) van de rookgassen. Dit betekent ondermeer dat de effectieve hoogte hier niet dezelfde is als deze gebruikt in de formule van de windsnelheid.

Voor de berekening van Δh wordt veelal de tweede formule van Stümke (2) gebruikt:

$$\Delta h = \frac{1,5 \times V \times \Phi + 65 \times \Phi^{1,5} \times \left[\frac{T_g - T_0}{T_g} \right]^{0,25}}{WS_{uit}}$$

- waarin:
- V = rookgassnelheid (m.s^{-1})
 - ϕ = schoorsteendiameter (m)
 - T_g = rookgastemperatuur (K)
 - T_0 = omgevingstemperatuur (K)
 - WS_{uit} = gemiddelde windsnelheid (m.s^{-1}) ter hoogte van de uitlaat, berekend volgens de formule van de windsnelheid.

De in vergelijking (1) vermelde dilutieparameters $Y(x, y)$ en $Z(x, z)$ hebben een min of meer complexe vorm, afhankelijk van de beschouwde situatie. Het aantal factoren neemt zonder meer drastisch toe indien rekening gehouden wordt met verschijnselen zoals reflectie van de

pluim op een hogergelegen inversielaag, adsorptie van de contaminant bij botsing met de bodem, uitwassingseffecten bij regenval, enz. Daarnaast bevatten de beide parameters nog een aantal factoren die verschillen naargelang de stabiliteitsklasse.

Uiteindelijk blijkt dat het concentratieverloop op grondniveau steeds een maximum bevat dat gelegen is op de pluimas. De maximale concentratie C_{\max} volgt uit vergelijking (1) nl.:

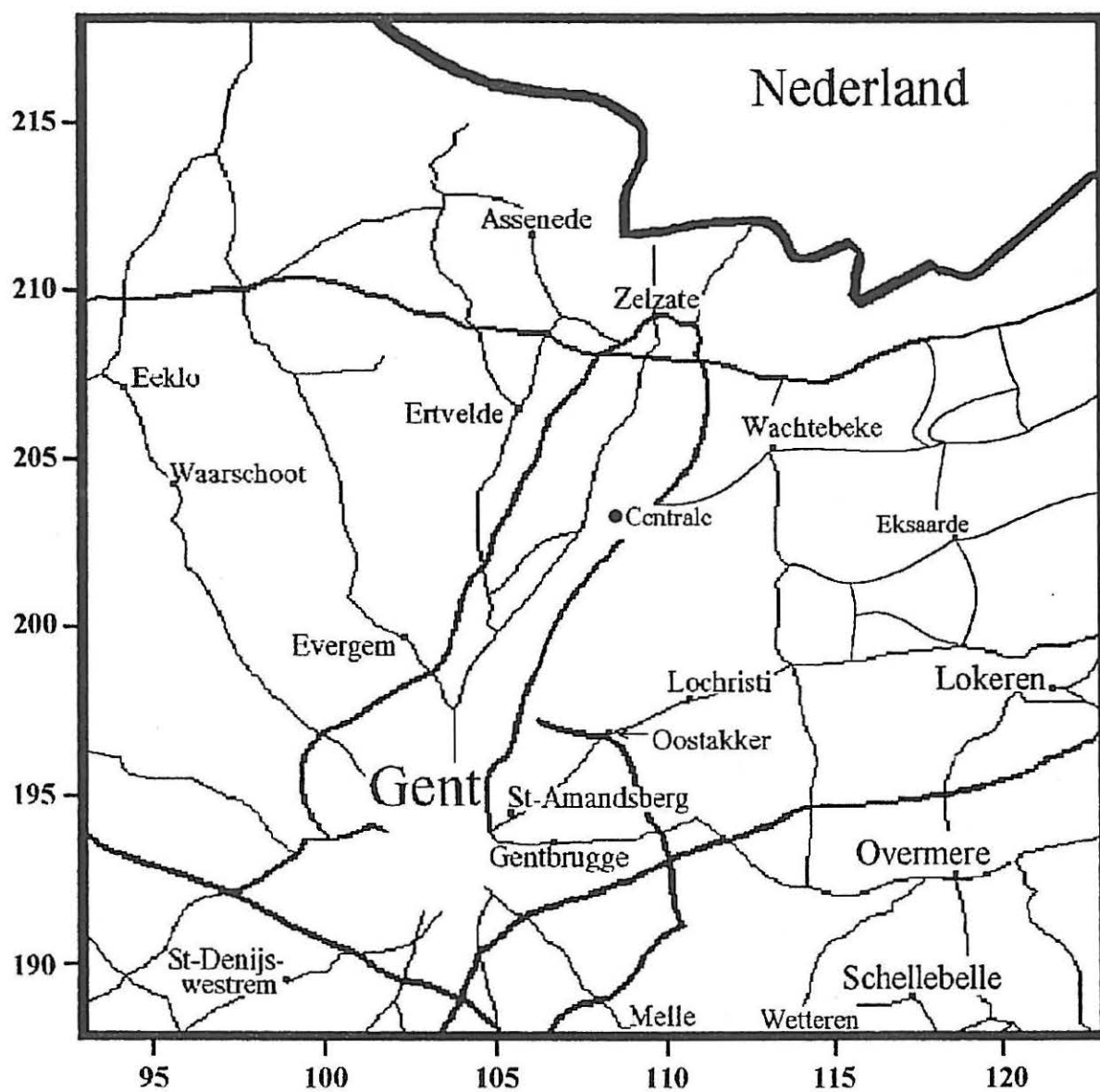
$$C_{\max} = C(x_{\max}, 0, 0)$$

x_{\max} , d.i. de afstand tussen het maximum en de bron, wordt gegeven door (3):

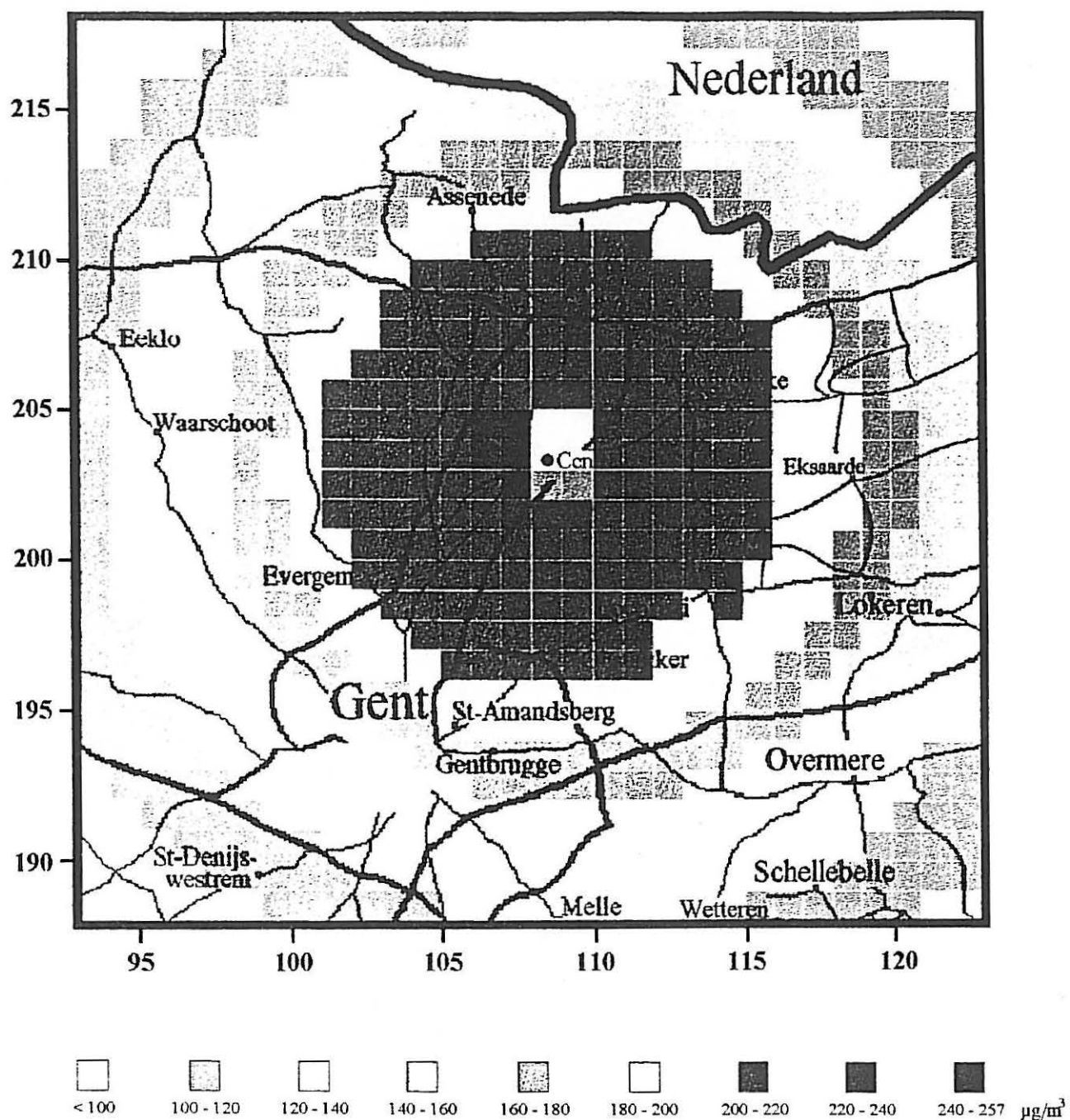
$$x_{\max} = \left(\frac{h_{eff}^2 \times d}{(b + d) \times c^2} \right)^{\frac{1}{2d}}$$

waarin b , c en d modelparameters zijn die variëren met de stabiliteitsklasse. x_{\max} en C_{\max} zijn twee zeer belangrijke parameters die bij impactstudies frequent gehanteerd worden.

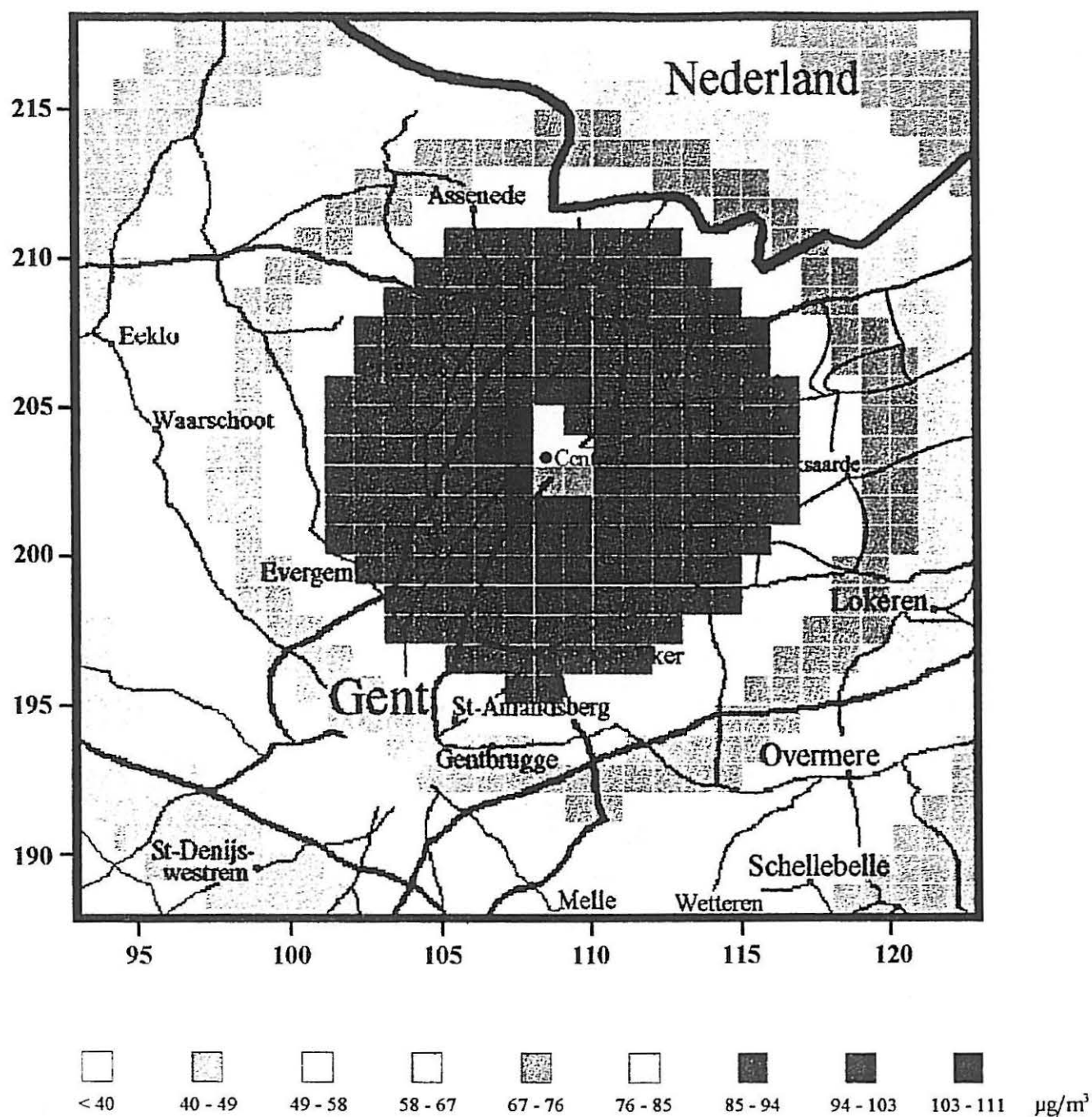
Voor meer gedetailleerde beschrijving van de methodologie van de berekeningen alsook van validatiestudies wordt verwezen naar de literatuur.



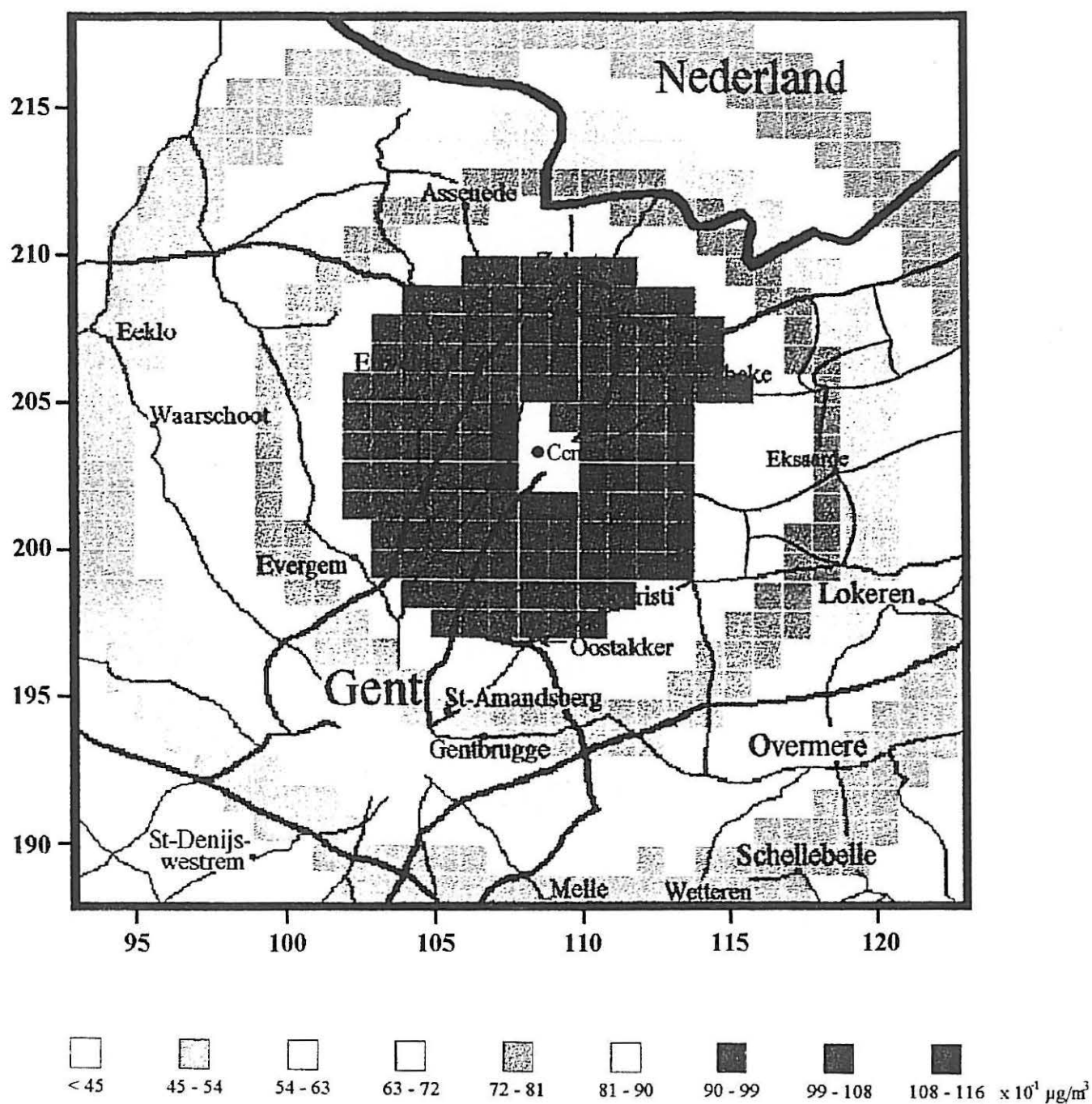
Figuur 6.1.1: Ligging van de centrale en van de meetposten in de omgeving van de centrale.



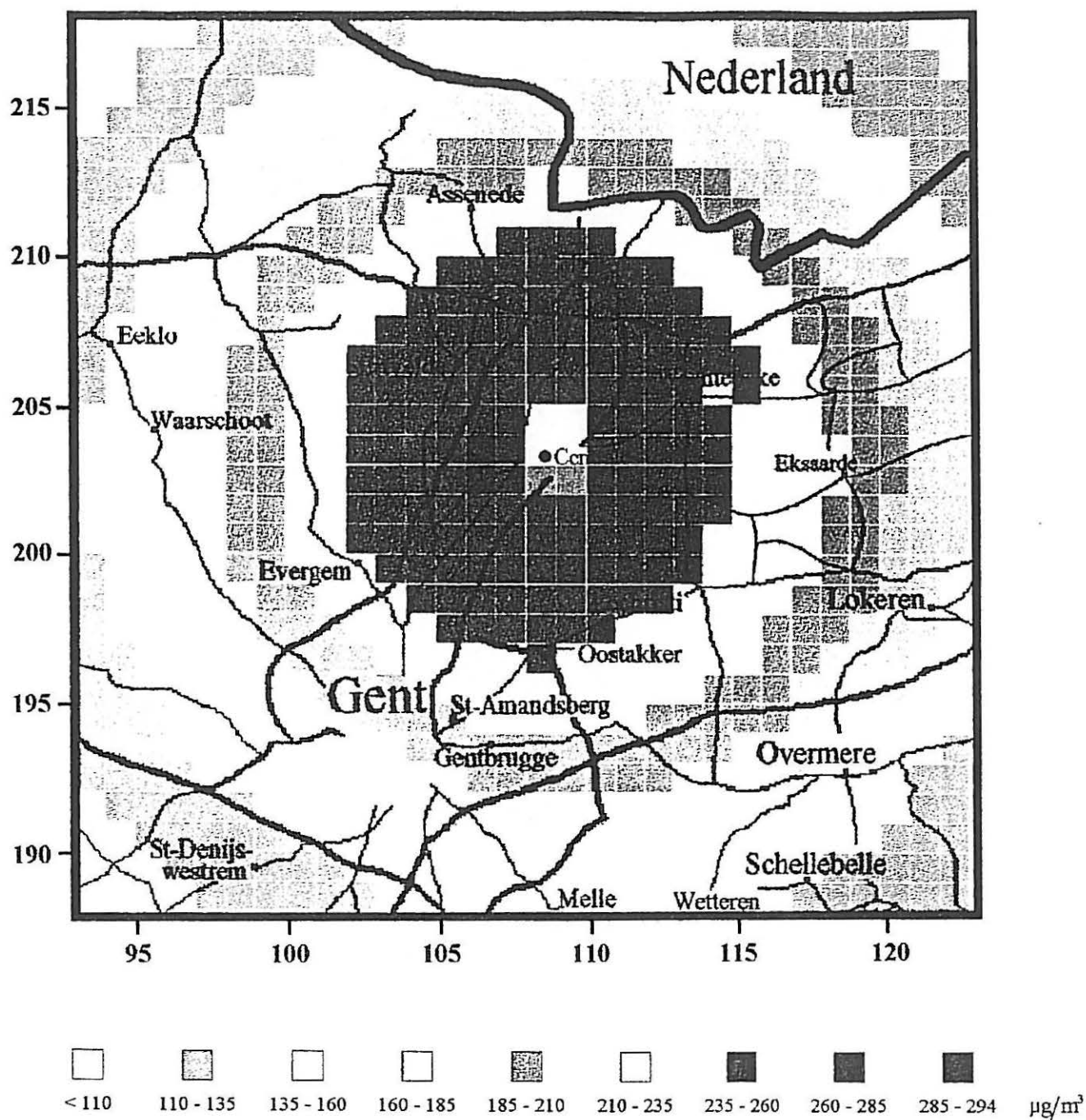
Figuur 6.1.2: Maximale SO₂-immissies (µg/Nm³) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale, onder de slechtste weersomstandigheden en indien de wind voor 100% van de tijd uit de richting van de centrale komt (productiejaar).



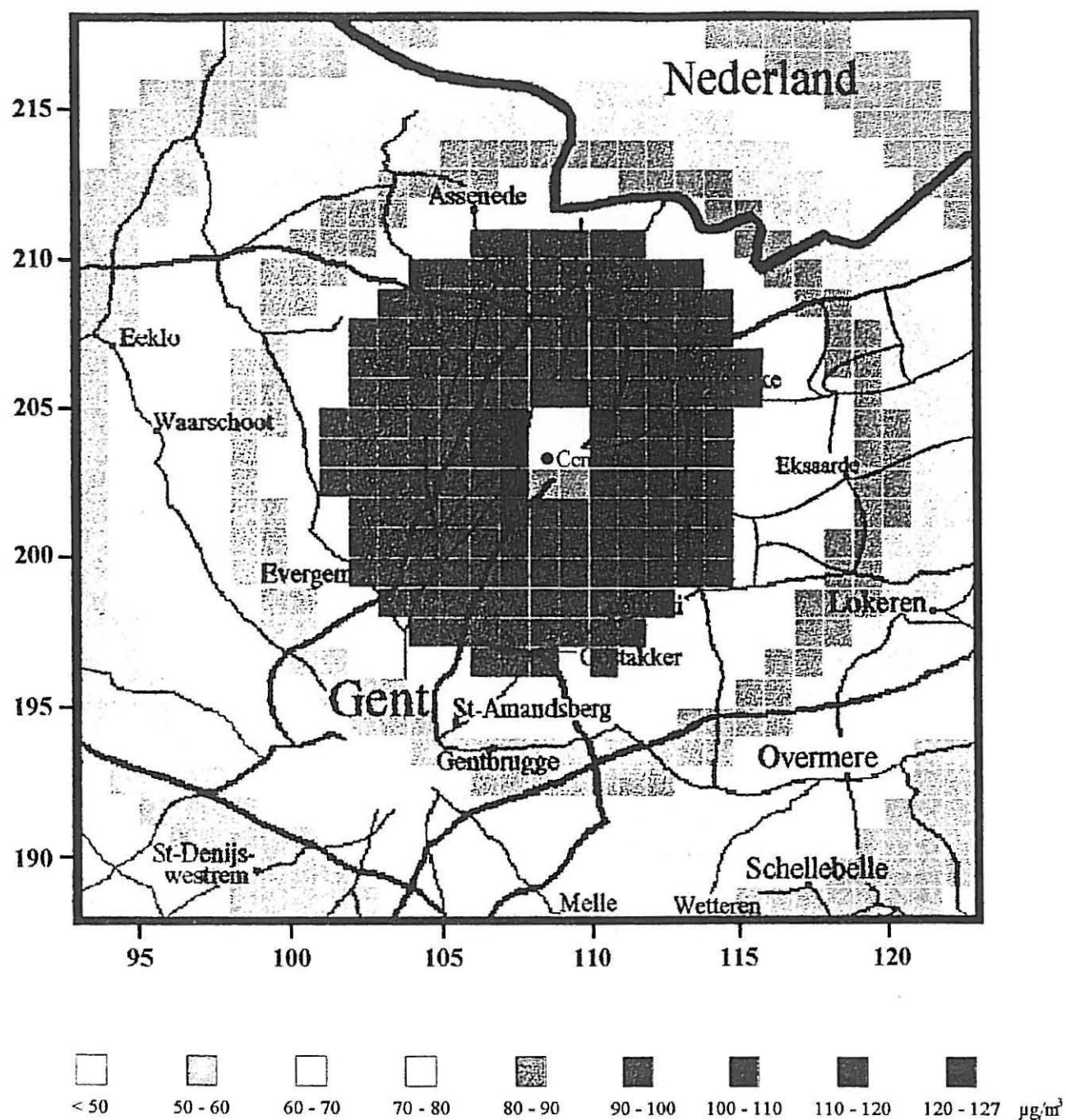
Figuur 6.1.3: Maximale NO_x -immissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale, onder de slechtste weersomstandigheden en indien de wind voor 100% van de tijd uit de richting van de centrale komt (productiejaar).



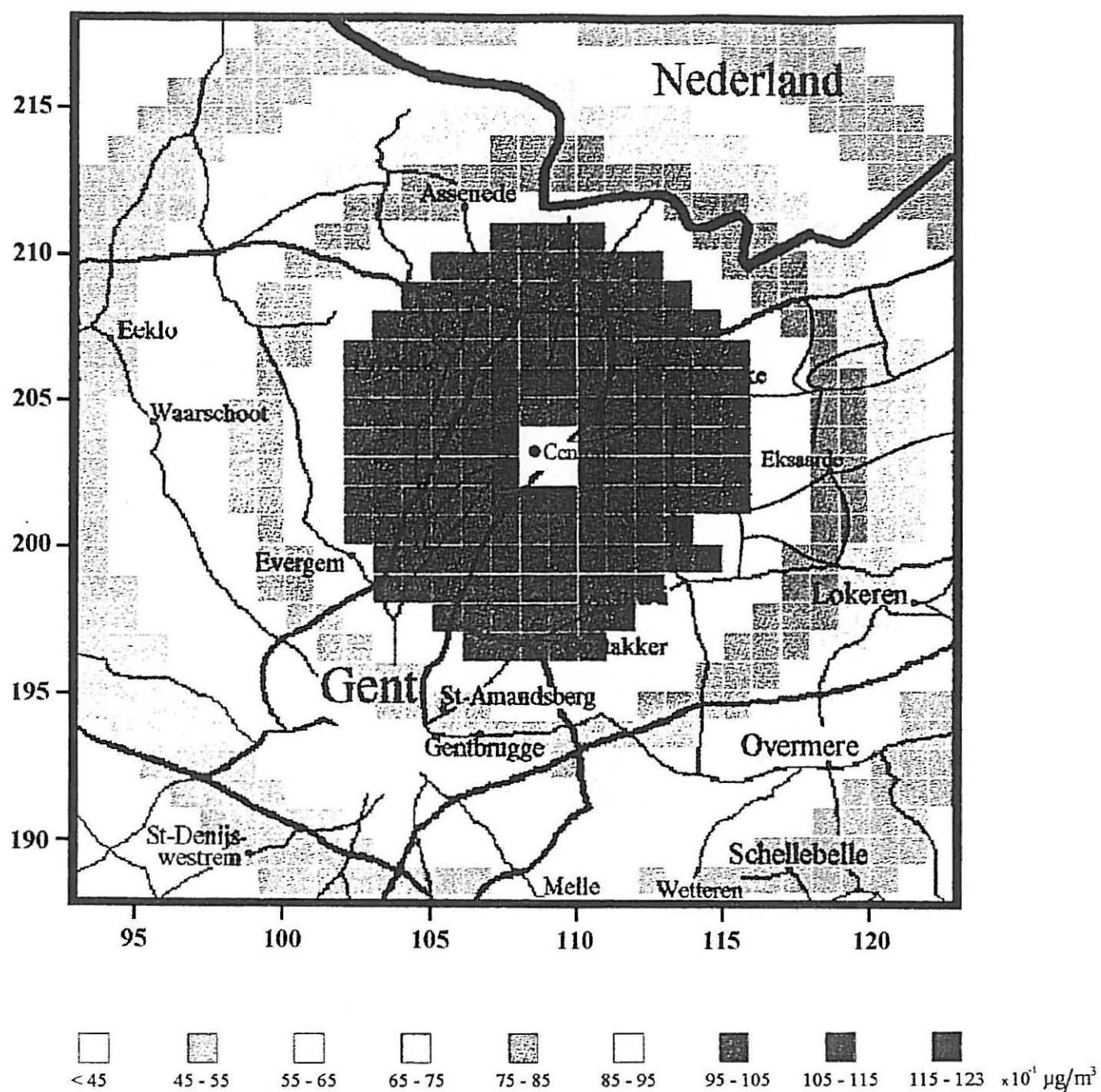
Figuur 6.1.4: Maximale stofemissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale, onder de slechtste weersomstandigheden en indien de wind voor 100% van de tijd uit de richting van de centrale komt (productiejaar).



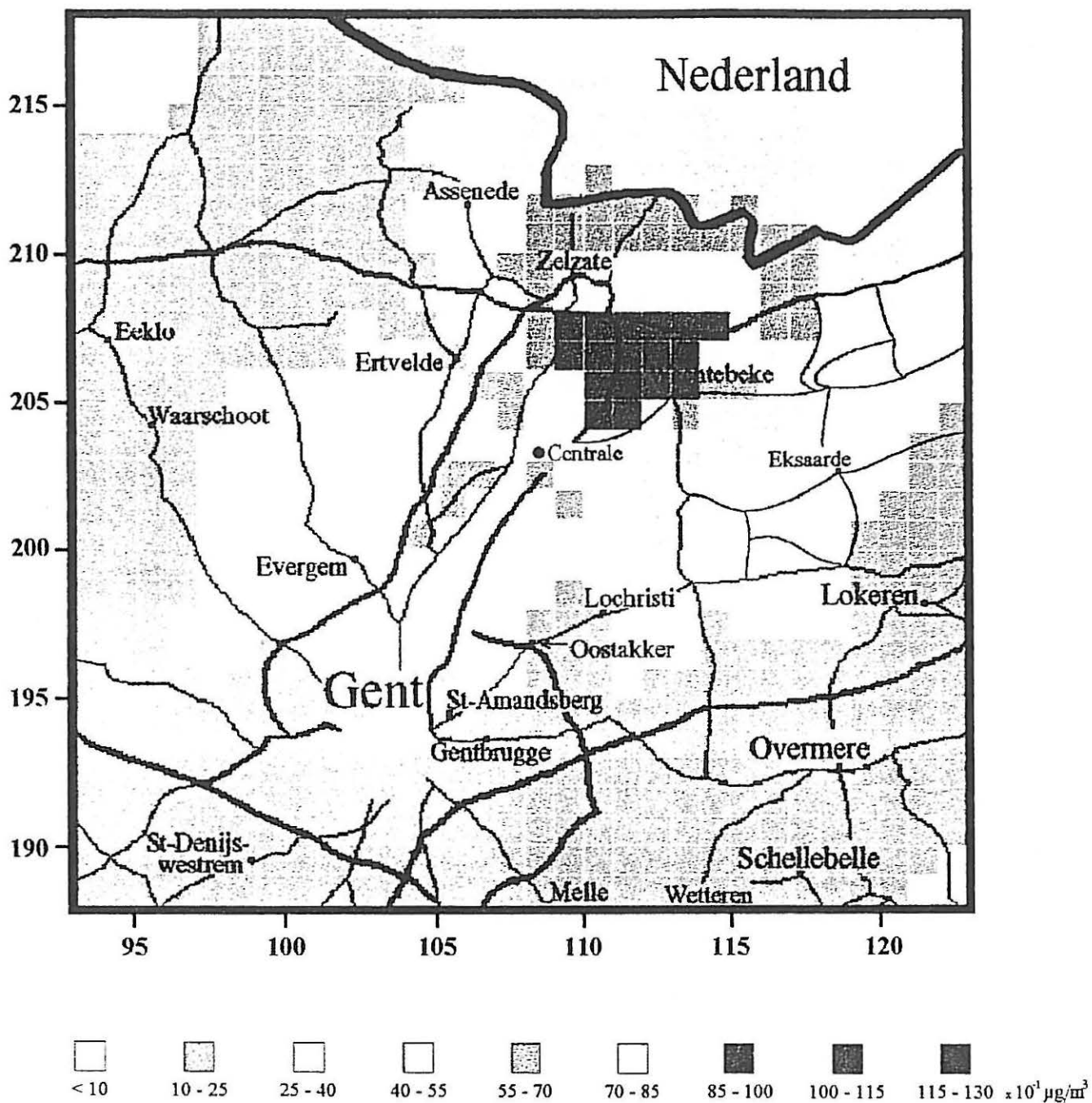
Figuur 6.1.5: Maximale SO_2 -immissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale, onder de slechtste weersomstandigheden en indien de wind voor 100% van de tijd uit de richting van de centrale komt (vollast).



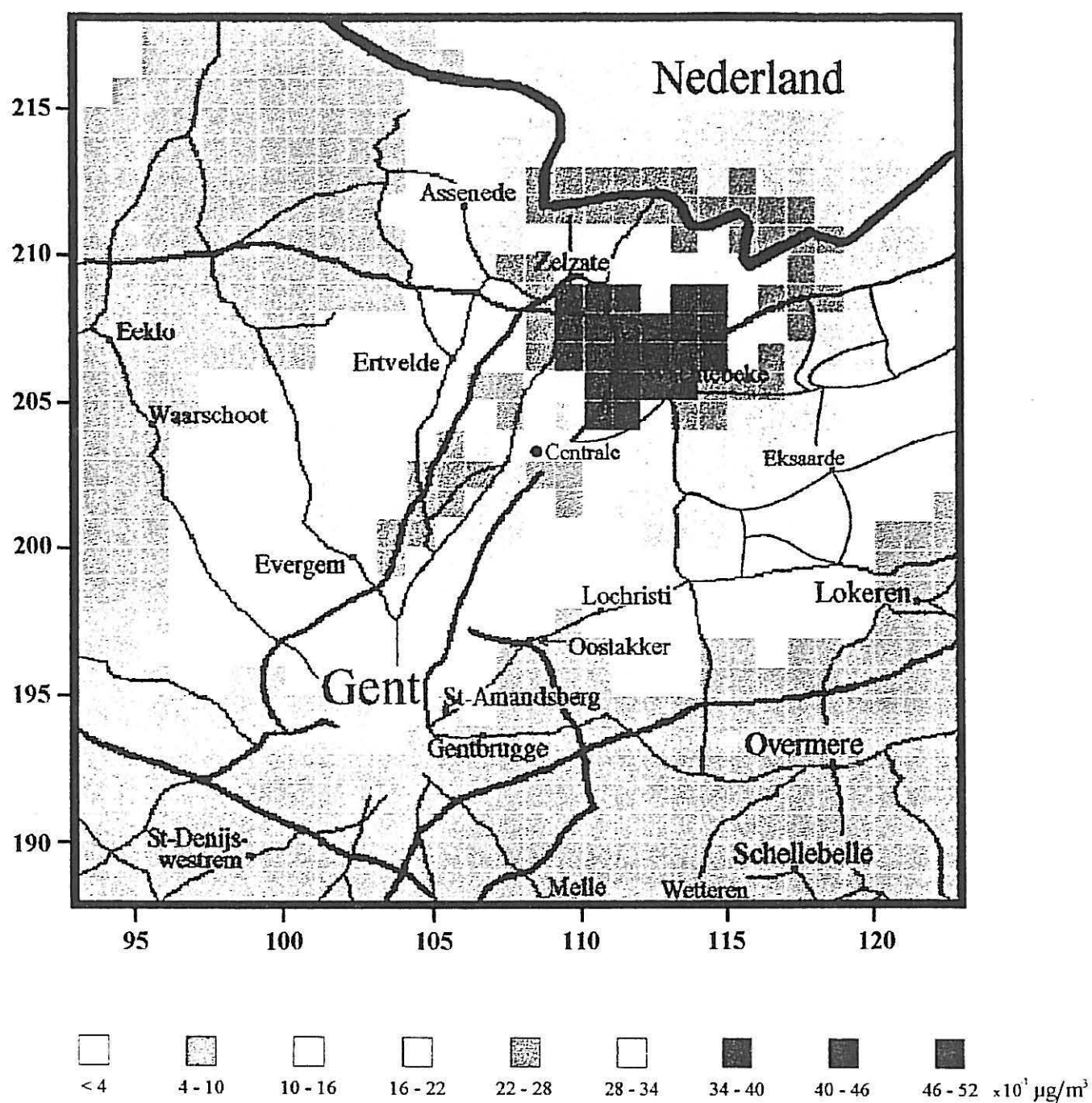
Figuur 6.1.6: Maximale NO_x -immissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale, onder de slechtste weersomstandigheden en indien de wind voor 100% van de tijd uit de richting van de centrale komt (vollast).



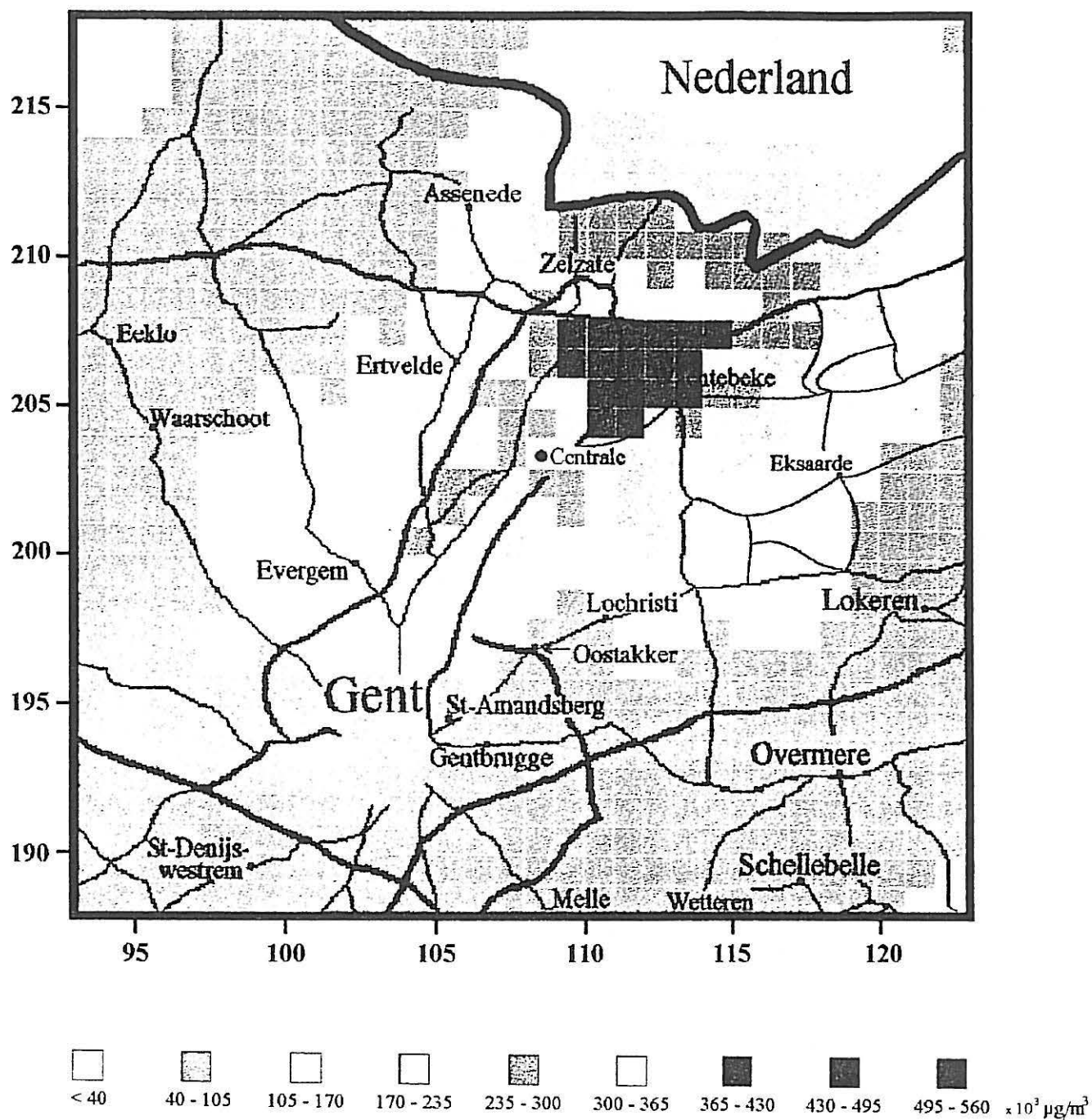
Figuur 6.1.7: Maximale stofemissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale, onder de slechtste weersomstandigheden en indien de wind voor 100% van de tijd uit de richting van de centrale komt (volland).



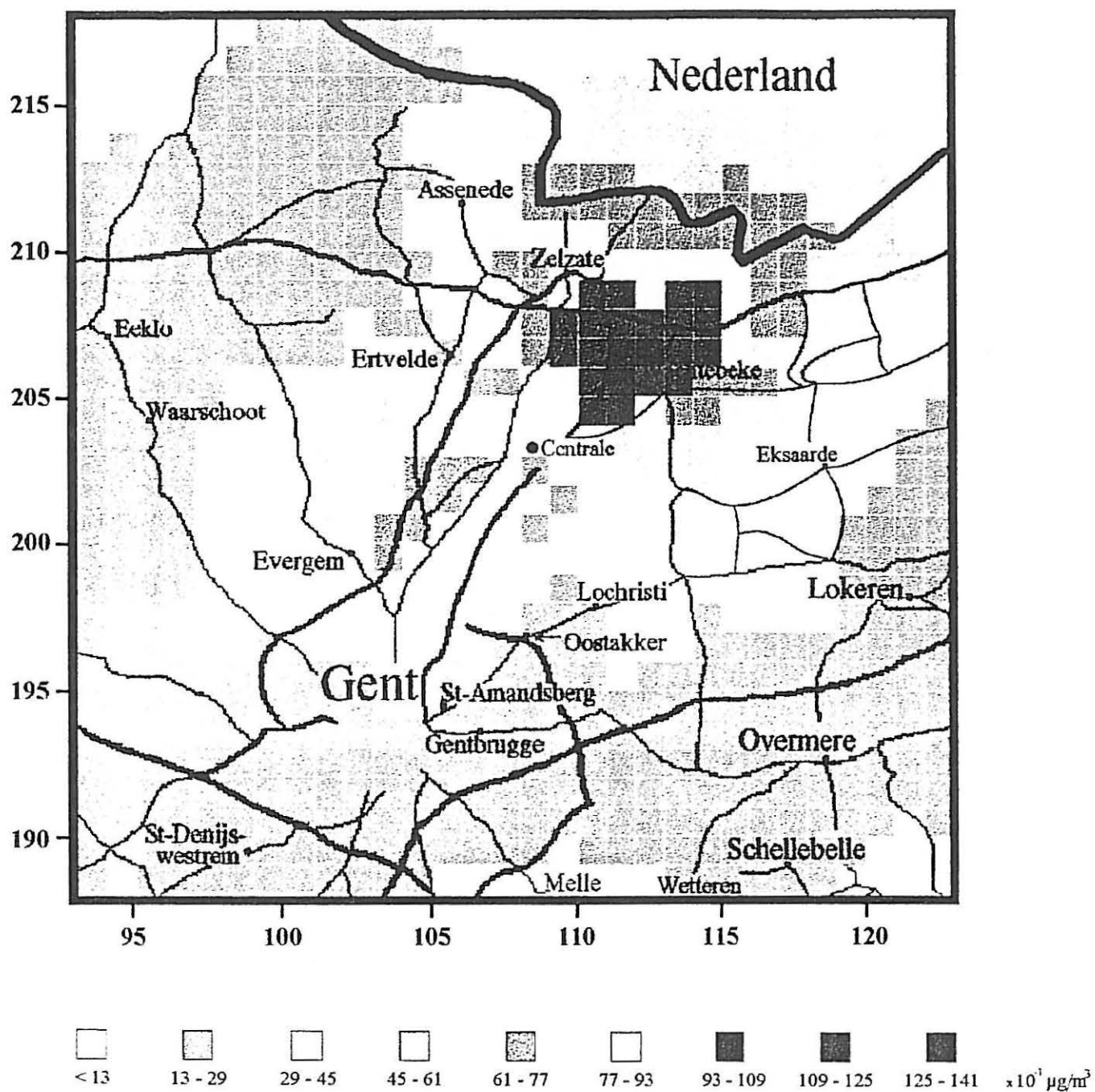
Figuur 6.1.8: Jaargemiddelde SO_2 -immissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale (gemiddelde weersomstandigheden; productiejaar).



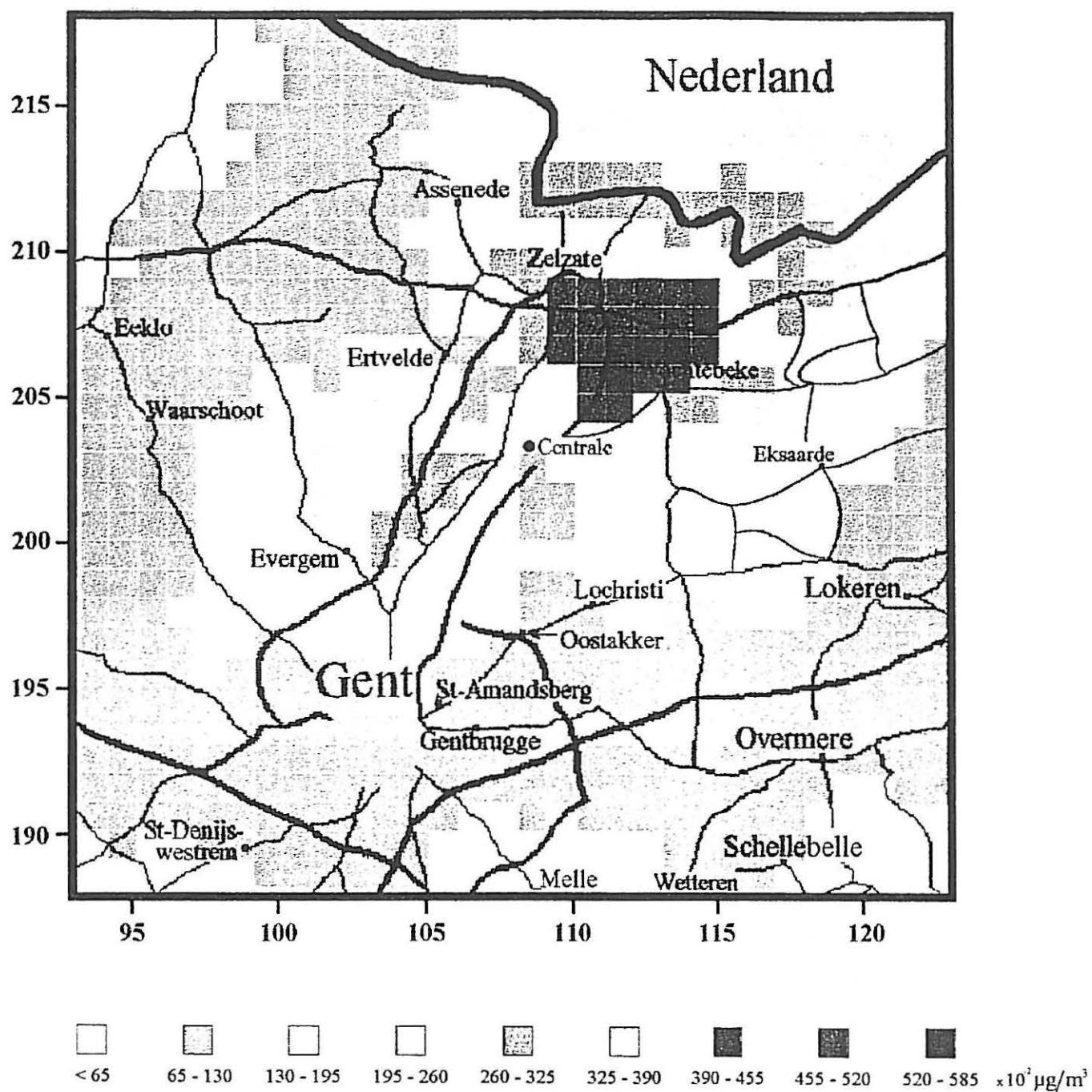
Figuur 6.1.9: Jaargemiddelde NO_x -immissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale (gemiddelde weersomstandigheden; productiejaar).



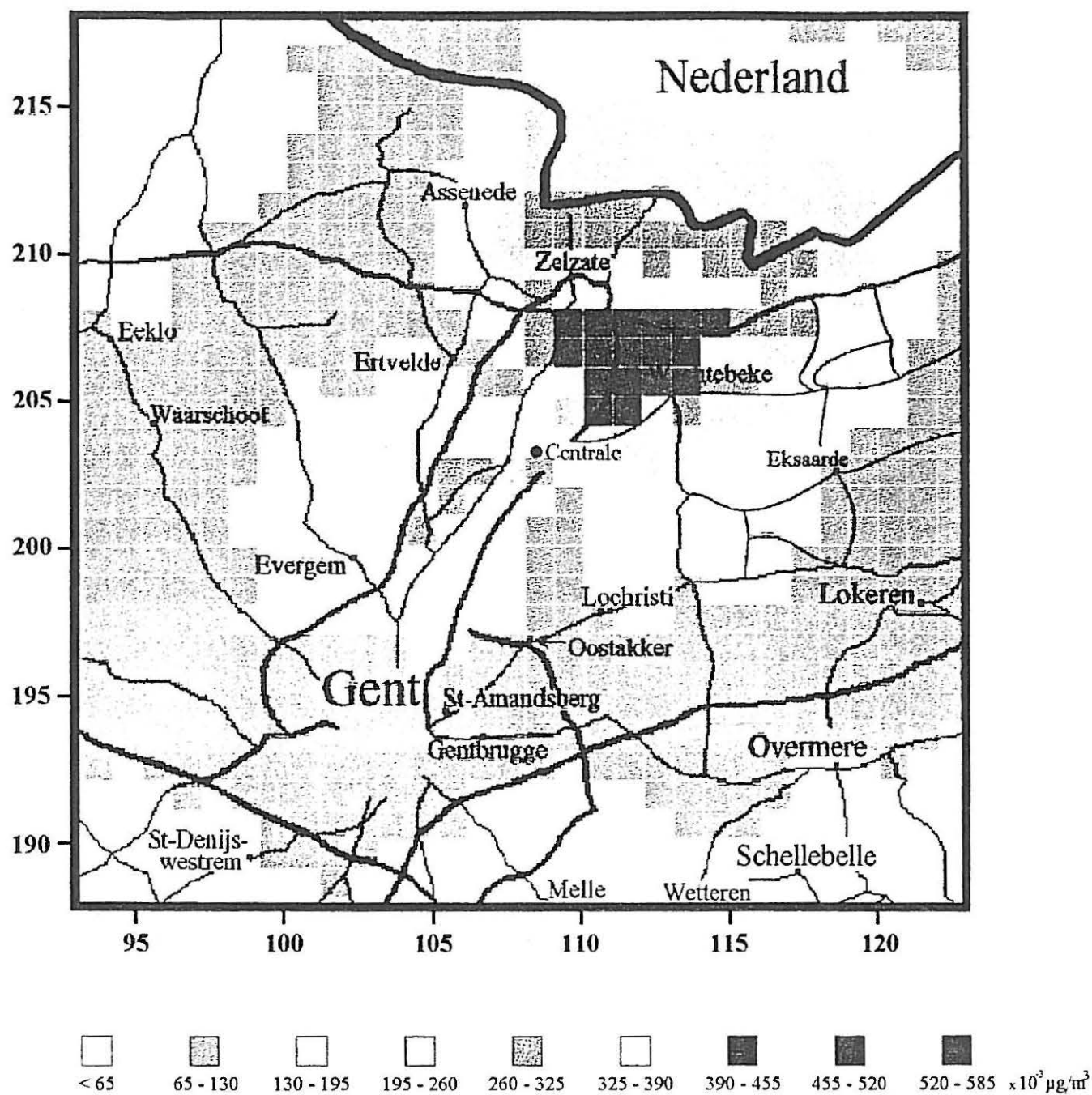
Figuur 6.1.10: Jaargemiddelde stofmissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale (gemiddelde weersomstandigheden; productiejaar).



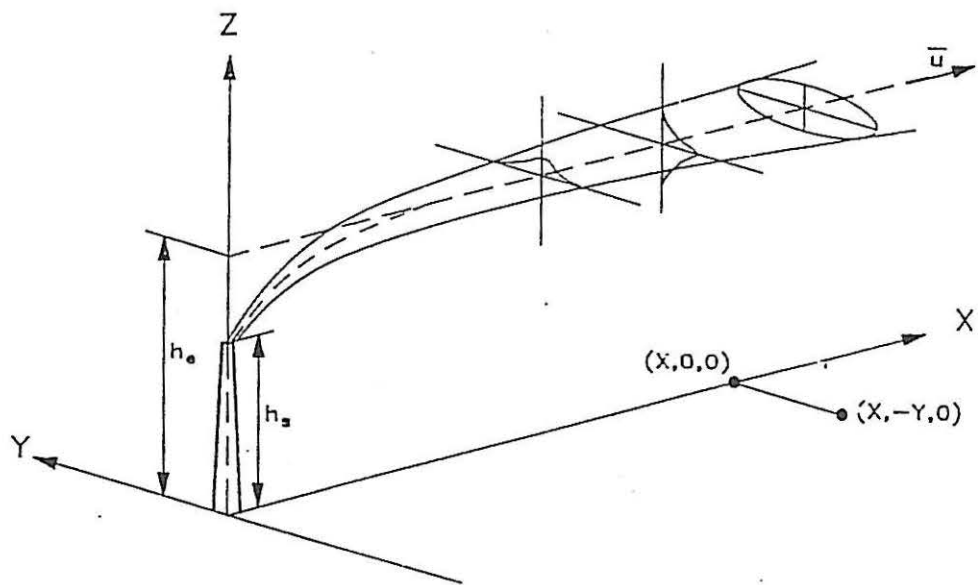
Figuur 6.1.11: Jaargemiddelde SO₂-immissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale (gemiddelde weersomstandigheden; vollast).



Figuur 6.1.12: Jaargemiddelde NO_x -immissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale (gemiddelde weersomstandigheden; vollast).



Figuur 6.1.13: Jaargemiddelde stofemissies ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) in een gebied van 30 km bij 30 km rond de centrale (gemiddelde weersomstandigheden; vollast).



Figuur 6.1.14: Driedimensionaal concentratieprofiel van een puntbron (bi-Gaussiaanse verdeling).

Lambert coördinaat	X (m)	Y (m)	Ligging
Meetposten : Nationaal Automatisch Meetnet (Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie).			
R701	105170	194450	Gent : Baudeloopark.
R710	108370	194730	Destelbergen : Bijlokestraat.
R721	104225	197750	Wondelgem : Schoolstraat.
R731	105940	201820	Evergem : Doornzelestraat.
R740	110840	204710	St Kruiswinkel : Schuitstraat.
R741	107560	206410	Ertvelde : Spiedamstraat.
R750	111860	209690	Zelzate : Chalmetlaan.
Meetposten : Zwavel-rook Meetnet (Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie).			
701	107450	192400	Gentbrugge : sociaal centrum.
702	106500	194700	St Amandsberg : sociale dienst.
706	105680	189800	Gent : groothandelsmarkt.
709	105420	193640	Gent : politiebureel 4 ^e wijk.
712	102550	194500	Gent : zwemkom.
714	103330	197300	Wondelgem : gemeentehuis.
715	111450	205200	St Kruis Winkel : voormalig gemeentehuis.
Meetposten : micrometnet (AIB-Vinçotte : Departement Milieu en Risiko).			
RD001	109232	204871	
RD002	108774	201421	
RD003	107128	202098	
RD004	107302	203598	

Tabel 6.1.1: Lambert coördinaten en ligging van de meetposten in de omgeving van de centrale Rodenhuize.

	Periode : 4/91 - 9/91				Periode : 10/91-3/92				Periode : 4/91 - 3/92			
	gemid.	50 perc.	98 perc.	max	gemid.	50 perc.	98 perc.	max	gemid.	50 perc.	98 perc.	max
R701												
SO ₂	26	21	93	94	17	8	109	192	21	12	94	192
NO ₂	30	28	69	114	34	32	66	146	32	30	67	146
Stof	43	34	99*	119	42	36	84*	257	43	34	89*	257
R710												
SO ₂	12	9	23	50	11	8	27	67	11	9	25	67
R721												
SO ₂	18	9	76	165	33	15	171	210	26	10	126	210
R731												
SO ₂	26	19	84	161	45	29	170	267	36	23	138	267
NO ₂	19	16	63	121	30	31	74	134	24	21	70	134
Stof	71	62	147*	226	96	82	196*	655	84	68	177*	655

* 95 percentiel

Tabel 6.1.2: Immissiemetingen ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) van SO₂ (daggemiddelden), NO₂ (halfuurgemiddelden) en stof (daggemiddelden) door het (Nationaal) Automatisch Meetnet, het Zwavel-rook Meetnet en een lokaal meetnet.

	4/91 - 9/91				10/91 - 3/92				4/91 - 3/92			
	gemid.	50 perc.	98 perc.	max.	gemid.	50 perc.	98 perc.	max.	gemid.	50 perc.	98 perc.	max.
R740												
SO ₂	23	18	78	97	32	26	121	152	28	22	85	152
NO ₂	30	29	63	149	34	35	71	140	32	31	66	149
Stof	70	56	151*	200	58	47	130*	414	64	52	142*	414
R741												
SO ₂	23	17	72	111	24	12	106	119	24	16	93	119
R750												
SO ₂	17	13	47	59	29	20	101	134	23	16	82	134
Stof	71	60	150*	256	100	79	230*	633	85	67	185*	633
701												
SO ₂	41	36	107	139	51	44	140	258	46	39	128	258
Rook	14	10	38	53	34	25	121	207	24	17	103	207
702												
SO ₂	29	27	71	86	45	40	139	169	36	31	116	169
Rook	20	19	41	56	44	38	113	175	31	25	93	175

* 95 percentiel

Tabel 6.1.2: Immissiemetingen ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) van SO₂ (daggemiddelden), NO₂ (halfuurgemiddelden) en stof (daggemiddelden) door het (Nationaal) Automatisch Meetnet, het Zwavel-rook Meetnet en een lokaal meetnet (vervolg).

	4/91 - 9/91				10/91 - 3/92				4/91 - 3/92			
	gemid.	50 perc.	98 perc.	max.	gemid.	50 perc.	98 perc.	max.	gemid.	50 perc.	98 perc.	max.
706												
SO ₂	28	27	69	111	54	43	207	262	41	31	147	262
Rook	12	11	27	32	34	26	133	229	23	15	95	229
709												
SO ₂	-	-	-	-	59	51	154	176	59	51	154	176
Rook	17	15	50	56	35	29	97	118	26	19	89	118
712												
SO ₂	36	31	164	230	65	53	189	287	52	41	182	287
Rook	12	10	29	40	33	25	95	179	24	15	81	179
714												
SO ₂	32	23	100	127	49	39	198	281	40	29	135	281
Rook	11	10	30	33	27	20	114	180	19	13	69	180
715												
SO ₂	17	10	90	118	29	17	131	171	21	13	118	171
Rook	9	7	25	37	28	22	71	137	18	11	61	137

Tabel 6.1.2: Immissiemetingen ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) van SO₂ (daggemiddelden), NO₂ (halfuurgemiddelden) en stof (daggemiddelden) door het (Nationaal) Automatisch Meetnet, het Zwavel-rook Meetnet en een lokaal meetnet (vervolg).

	1/10/90 - 31/03/91				1/04/91 - 30/9/91				1/10/9 - 30/9/91			
	gemid.	50 perc.	98 perc.	max.	gemid.	50 perc.	98 perc.	max.	gemid.	50 perc.	98 perc.	max.
RD001												
SO ₂	59	47	175	283	28	21	91	122				
RD002												
SO ₂	41	34	124	157	26	24	89	114				
RD003												
SO ₂	46	34	173	315	19	10	80	163				
RD004												
SO ₂	45	31	154	225	30	13	82	107				

Tabel 6.1.2: Immissiemetingen ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) van SO₂ (daggemiddelden), NO₂ (halfuurgemiddelden) en stof (daggemiddelden) door het (Nationaal) Automatisch Meetnet, het Zwavel-rook Meetnet en een lokaal meetnet (vervolg).

Polluenten		Grenswaarden ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Richtwaarden ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
SO₂ (dagwaarden)			
50 perc.**	zwarte rook $\leq 40 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$	120 (96)*	
	zwarte rook $> 40 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$	80 (64)*	
50 perc.***	zwarte rook $\leq 60 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$	180 (144)*	
	zwarte rook $> 60 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$	130 (104)*	
98 perc.	zwarte rook $\leq 150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$	350 (280)*	
	zwarte rook $> 150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$	250 (200)*	
rekenkundig gemiddelde (jaar)		-	40
willekeurige dagwaarde		-	100
NO₂ (halfuurwaarden)			
50 perc.		-	50
98 perc.		200 (160)*	135
Stof (dagwaarden)			
50 perc.**		80	-
50 perc.***		130	-
98 perc.		250	-
rekenkundig gemiddelde (jaar)		-	40
willekeurige dagwaarde		-	100
gravimetrisch : 95 perc.		300	
gravimetrisch : rekenkundig gemiddelde (jaar)		150	

Tabel 6.1.3: Immissie grens- en richtwaarden voor SO₂, NO₂ en stof ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) (VLAREM II).

* tussen haakjes: 80% van de grenswaarde.

** van kracht tijdens het gehele jaar.

*** enkel toegelaten tijdens de winter.

Brandstof	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
Kolen (10^3 ton)	307	-	-	493
Stookolie (ton)	4580	17000	14500	947
Hoogovengas (10^6 Nm ³)	-	760	596	1 940
Diensturen (h)	6732	4114	3673	7483

Tabel 6.1.4: Voorzien brandstofverbruik en aantal diensturen in een gemiddeld productiejaar in de nabije toekomst (gebaseerd op gegevens van 1993 en toekomstprognoses verstrekt door de exploitant).

Brandstof	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
Kolen	7990	-	-	12900
Stookolie	186	692	588	38,5
Hoogovengas	-	2490	1950	6360
Som	8180	3180	2540	19300

Tabel 6.1.5: Voorziene energieproductie (TJ) voor de 4 stoekeenheden in een gemiddeld productiejaar in de nabije toekomst, opgesplitst volgens de brandstofsoort.

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (ton)	5600	337	403	9340
NO _x (ton)	2320	209	158	4080
Stof (ton)	369	-	-	229
CO ₂ (10^3 ton)	774	720	549	2630
Rookgassen (10^6 Nm ³): nat	3240	1620	1190	8950
Rookgassen (10^6 Nm ³): droog	3050	1600	1170	8590

Tabel 6.1.6: Jaaremissies van SO₂, NO_x (NO₂), stof, CO₂ en rookgassen in een gemiddeld productiejaar in de nabije toekomst (gebruikmakend van de emissie-factoren van 1992).

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (mg/Nm ³)	1840	211	346	1090
NO _x (mg/Nm ³)	763	131	135	475
Stof (mg/Nm ³)	121	-	-	26,6

Tabel 6.1.7: Concentratie van SO₂, NO_x (NO₂) en stof in de rookgassen van de 4 stoekeenheden van de centrale van Rodenhuize (gemiddeld toekomstig productiejaar; genormaliseerd).

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (kg/h)	832	82,0	110	1250
NO _x (kg/h)	345	50,7	42,9	546
Stof (kg/h)	54,8	-	-	30,6
CO ₂ (ton/h)	115	175	149	351
Rookgassen (10 ³ Nm ³ /h): nat	482	395	324	1200
Rookgassen (10 ³ Nm ³ /h): droog	452	388	318	1150

Tabel 6.1.8: Emissiedebieten voor SO₂, NO_x (NO₂), stof, CO₂ en rookgassen in een gemiddeld toekomstig productiejaar.

	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
Lambert-coördinaten				
X	108452	108493	108527	108585
Y	202924	202907	202893	202869
Hoogte (m)	102	102	102	150
Diameter (m)	4,10	4,50	4,24	5,50
Temperatuur (°C)	137	130	130	148

Tabel 6.1.9: Basisgegevens betreffende de schouwen van de 4 stoekeenheden van de centrale te Rodenhuize.

Brandstof	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
Kolen (10^3 ton)	435	-	-	634
Stookolie (ton)	7830	66200	71400	1470
Hoogovengas (10^6 Nm ³)	-	2630	2620	2690

Tabel 6.1.10: Brandstofverbruik bij continue vollast (gebaseerd op gegevens van 1993).

Brandstof	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
Kolen	11300	-	-	16500
Stookolie	319	2690	2900	59,8
Hoogovengas	-	8610	8570	8800
Som	11700	11300	11500	25400

Tabel 6.1.11: Voorziene energieproductie (TJ) voor de 4 stoekeenheden bij continue vollast, opgesplitst volgens de brandstofsoort.

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (ton)	7980	1200	1820	12300
NO _x (ton)	3310	742	713	5380
Stof (ton)	525	-	-	302
CO ₂ (10^3 ton)	1100	2560	2480	3460
Rookgassen : nat (10^6 Nm ³)	4620	5720	5340	11900
Rookgassen : droog (10^6 Nm ³)	4330	5620	5230	11400

Tabel 6.1.12: Jaaremissies van SO₂, NO_x (NO₂), stof, CO₂ en rookgassen bij continue vollast (gebruikmakend van de emissie-factoren van 1992).

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4
SO ₂ (kg/h)	911	137	208	1410
NO _x (kg/h)	378	84,7	81,4	614
Stof (kg/h)	60,0	-	-	34,5
CO ₂ (ton/h)	126	292	283	395
Rookgassen : nat (10 ³ Nm ³ /h)	527	652	609	1360
Rookgassen : droog (10 ³ Nm ³ /h)	495	641	598	1300

Tabel 6.1.13: Emissiedebieten van SO₂, NO_x (NO₂), stof, CO₂ (kg/h) en rookgassen (Nm³/h) bij continue vollast.

Klasse	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Voorkomen %	25	35,5	19,6	12,3	4,2	0,6	2

Tabel 6.1.14: Meteorologische stabiliteitsklassen binnen het IFDM-model en hun procentueel voorkomen.

Polluent	C _{max,E_{max}} (µg/Nm ³)	E _{max}	x _{max,E_{max}} (m)	C _{max,E₈} (µg/Nm ³)	x _{max,E₈} (m)
SO ₂	257	E6	1710	202	4230
NO _x	111	E6	1710	86,7	4230
Stof	11,6	E6	1710	8,9	4230

Tabel 6.1.15: Maximale SO₂-, NO_x- en stofconcentraties bij de meest ongunstige (E_{max}) en bij de gemiddelde (E₈) stabiliteitsklasse (C_{max,E_{max}} respectievelijk C_{max,E₈}) en de afstand tot de bron waar deze maximale immissies optreden (x_{max,E_{max}} respectievelijk x_{max,E₈}). Berekening voor een gemiddeld toekomstig productiejaar.

Polluent	$C_{\max,E_{\max}}$ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	E_{\max}	$x_{\max,E_{\max}}$ (m)	C_{\max,E_8} ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	x_{\max,E_8} (m)
SO ₂	294	E4	1870	234	3730
NO _x	127	E4	1870	101	3730
Stof	12,3	E4	1870	9,7	3730

Tabel 6.1.16: Maximale SO₂-, NO_x- en stofconcentraties bij de meest ongunstige (E_{max}) stabiliteitsklasse en bij de gemiddelde (E₈) stabiliteitsklasse ($C_{\max,E_{\max}}$ respectievelijk C_{\max,E_8}) en de afstand tot de bron waar deze maximale emissies optreden ($x_{\max,E_{\max}}$ respectievelijk x_{\max,E_8}). Berekening voor een continue vollast.

Polluent	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		NO _x ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		Stof ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	
Meetpost	$C_{\max,E_{\max}}$	C_{\max,E_8}	$C_{\max,E_{\max}}$	C_{\max,E_8}	$C_{\max,E_{\max}}$	C_{\max,E_8}
R701	187	128	80,4	55,0	7,9	5,2
R710	196	145	84,5	62,3	8,4	6,0
R721	208	159	89,5	68,6	9,1	6,7
R731	236	189	102	81,1	10,3	8,5
R740	222	196	95,8	84,4	10,2	8,9
R741	231	196	99,6	84,3	10,4	8,8
R750	202	140	86,9	60,4	8,6	5,7
701	170	115	73,1	49,8	7,1	4,7
702	194	141	83,4	60,8	8,2	5,8
706	139	89,8	59,9	38,8	5,7	3,6
709	179	119	77,1	51,5	7,5	4,8
712	172	111	74,1	48,0	7,2	4,5
714	202	145	86,9	62,6	8,7	6,0
715	230	198	99,1	85,2	10,3	8,7
RD001	247	167	107	71,7	10,9	7,9
RD002	217	120	93,1	43,7	10,5	5,1
RD003	243	126	107,2	54,1	11,4	6,0
RD004	219	55,8	93,8	23,9	10,4	2,7

Tabel 6.1.17: Maximale invloed bij de slechtst mogelijke, E_{max}, en bij gemiddelde, E₈, weersomstandigheden van de centrale op SO₂-, NO_x- en stofemissies, tijdens een gemiddeld productiejaar, ter hoogte van de meetposten van het Nationaal Automatisch Meetnet, het Zwavel-rook Meetnet en een lokaal meetnet.

Polluent	SO ₂ (µg/Nm ³)		NO _x (µg/Nm ³)		Stof (µg/Nm ³)	
Meetpost	C _{max,Emax}	C _{max,E8}	C _{max,Emax}	C _{max,E8}	C _{max,Emax}	C _{max,E8}
R701	215	148	93,1	64,1	8,5	5,7
R710	226	167	97,6	72,5	9,1	6,5
R721	238	184	103	79,7	9,8	7,2
R731	273	217	118	93,5	11,1	9,2
R740	259	226	112	97,8	10,9	9,6
R741	267	225	116	97,4	11,2	9,5
R750	232	163	101	70,4	9,3	6,3
701	196	134	84,8	58,1	7,7	5,1
702	223	163	96,4	70,7	8,9	6,3
706	161	105	69,7	45,3	6,2	3,9
709	206	138	89,3	60,0	8,1	5,3
712	198	129	85,9	56,0	7,8	4,9
714	232	168	100	72,8	9,4	6,5
715	266	229	115	98,9	11,5	9,4
RD001	286	191	124	82,5	11,8	8,4
RD002	274	115	107	49,4	11,2	5,4
RD003	287	144	124	61,9	12,2	6,4
RD004	244	62,0	105	26,6	11,0	2,8

Tabel 6.1.18: Maximale invloed bij de slechtst mogelijke, Emax, en bij gemiddelde, E8, weersomstandigheden van de centrale op SO₂-, NO_x- en stofmissies, bij continue vollast, ter hoogte van de meetposten van het Nationaal Automatisch Meetnet, het Zwavel-rook Meetnet en een lokaal meetnet.

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4	Som
SO ₂ (10 ⁶ equivalenten/jaar)	175	10,5	12,6	292	490
NO _x (10 ⁶ equivalenten/jaar)	50,4	4,54	3,42	88,7	147
Totaal (10 ⁶ equivalenten/jaar)	225	15,1	16,0	381	637
Totaal aantal per jaar geëmitteerde zuurequivalenten = $637 \cdot 10^6$					
Potentiele verzuring (equivalenten/ha.jaar) = 1560 zuurequivalenten					

Tabel 6.1.19: Maximaal aantal potentiële zuurequivalenten geëmitteerd per jaar in een productiejaar in de nabije toekomst en de corresponderende maximale verzuring, uitgaande van een totale afzetting binnen een straal van 36 km.

Polluenten	Rodenhuize 1	Rodenhuize 2	Rodenhuize 3	Rodenhuize 4	Som
SO ₂ (10 ⁶ equivalenten/jaar)	249	37.4	57.0	384	727
NO _x (10 ⁶ equivalenten/jaar)	71.9	16.1	15.5	117	221
Totaal (10 ⁶ equivalenten/jaar)	321	53.5	72.5	501	948
Totaal aantal per jaar geëmitteerde zuurequivalenten = $948 \cdot 10^6$					
Potentiele verzuring (equivalenten/ha.jaar) = 2330 zuurequivalenten					

Tabel 6.1.20: Maximaal aantal potentiële zuurequivalenten geëmitteerd per jaar bij continue vollast en de corresponderende maximale verzuring, uitgaande van een totale afzetting binnen een straal van 36 km.

Hoofdstuk 6.2

Invloed op het geluidsklimaat

INHOUD

1. De referentiesituatie van de immissie in de omgeving van de centrale	3
1.1. Keuze van de immissiemeetpunten	3
1.2. Meetapparatuur	4
1.3. Meetresultaten achtergrondgeluid	4
1.4. Vergelijking met de richtwaarde volgen VLAREM II en vastleggen	
grenswaarde voor het specifiek geluid	5
1.5. Vergelijking met achtergrondgeluid bij vorige meetcampagne in 1989	5
2. Bepaling van het specifiek geluid in de referentiepunten	6
2.1. Definitie van het specifiek geluid	6
2.2. Bepaling op basis van immissiemetingen	6
2.3. Berekening op basis van emissiegegevens	6
2.4. Verificatie van de berekening van het specifiek geluid	7
2.5. Correcties voor tonaal en impuls karakter	7
3. Evaluatie van de specifieke immissie door de centrale	8
3.1. Continue geluidsbronnen	8
3.2. Sporadische geluidsbronnen	8
4. Bespreking van de grensoverschrijdende effecten	8
5. Remediërende maatregelen	9
5.1. Reeds bestaande maatregelen	9
5.2. Mogelijke bijkomende maatregelen	9

1 De referentiesituatie van de immissie in de omgeving van de centrale

1.1 Keuze van de immissiemeetpunten

Titel II van het VLAREM stelt voor de keuze van meetpunten nabij inrichtingen gelegen in een industrieterrein (industrieterrein vastgelegd op het gewestplan en/of andere plannen van aanleg):

- Meetpunten moeten gekozen worden in de nabijheid van bewoonde gebouwen vreemd aan de inrichting, binnen 200 m van de perceelsgrenzen van de inrichting of op ongeveer 200 m van de perceelsgrenzen indien geen dergelijke woonsten aanwezig zijn.
- Daarnaast worden meetpunten voorzien in de nabijheid van bewoonde gebouwen binnen 200 m van de rand van de industriezone of op ongeveer 200 m van de rand van de industriezone bij ontstentenis van bewoonde gebouwen.

Voor de keuze van de meetpunten te Rodenhuize worden volgende bedenkingen gemaakt:

- In de onmiddellijke nabijheid van de centrale bevinden zich twee belangrijke woonkernen nl. Doornzele en Desteldonk. Deze woonkernen worden op het gewestplan als woonzone respectievelijk landelijke woonzone ingekleurd.
- Ten NO en ten ZW van de centrale strekt zich het industriegebied van het kanaal uit. In beide richtingen vinden we "zware" industrie en potentieel belangrijke geluidsbronnen. In deze zone treft men geen enkele bewoning aan. Om deze redenen is het vrij zinloos tot onmogelijk om in deze richtingen meetpunten te kiezen.
- In oostelijke richting, langs de Moervaart, is eveneens een industriegebied ingekleurd op het gewestplan. Hier is minder industrie aanwezig en vindt men nog verspreide bewoning.
- De aandacht wordt gevestigd op de aanwezigheid van de vrij drukke verkeersweg (R4). Meting dicht bij deze belangrijke geluidsbron kan een vertekend beeld van de situatie geven.

In onderling overleg met AMINAL Oost-Vlaanderen (cf. brief van 25.10.1993 en antwoord van 29.10.1993) werd besloten dat 3 immissiemeetpunten noodzakelijk zijn om de omgeving van de centrale te Rodenhuize akoestisch te karakteriseren, nl.:

1. *Doornzele Lochttingstraat*. Dit meetpunt karakteriseert de geluidsimmissie aan de overzijde van het kanaal Gent-Terneuzen. Het meetpunt wordt gekozen nabij de dichtstbijgelegen woning. Deze bevindt zich in een woonzone, op minder dan 200 m van het industriegebied (VLAREM gebied 2). Dit meetpunt valt samen met een meetpunt tijdens een vroegere studie.
2. *Industriegebied nabij R4*. Dit meetpunt bevindt zich in het industriegebied (VLAREM gebied 5). Er wordt op iets meer dan 300 m van de exploitatiegrens (samenvallend met R4) gemeten. De afstand tot de exploitatiegrens wordt groter dan 200 m gekozen wegens de storende invloed van de R4. Er zal evenwel geëvalueerd worden op 200 m afstand.
3. *Desteldonk*. Er wordt op ongeveer 200 m van het industriegebied (richting centrale) geme-

ten. Het meetpunt bevindt zich in agrarisch gebied volgens het gewestplan. De woningen in deze woonzone bevinden zich op meer dan 200 m van het industriegebied. Evaluatie gebeurt opnieuw volgens VLAREM-gebied 2.

De ligging van de vermelde immissiemeetpunten is op het gewestplan in figuur 6.2.1 voorgesteld.

1.2 Meetapparatuur

Modulaire precisie geluidsniveaumeter 2231 met module BZ7101 (statistische analyse) en buitenmicrofoon 4165/WH1508 van Brüel & Kjaer. De buitenmicrofoon werd op ± 3 m boven het maaiveld en op ± 5 m afstand van gebouwen of andere reflecterende oppervlakken opgesteld. Instellingen: tijdsweging = snel, frequentieweging = A, bereik = 30.2 tot 103.2 dB.

Ijking: met pistonphone 4220 van Brüel & Kjaer.

Windsnelheidsmeter, windrichtingsmeter en regenspeld van Mierij Meteo. De nauwkeurigheid van deze metingen is niet zeer hoog, doch voldoende voor het controleren van het meteo-venster voor valabele metingen.

1.3 Meetresultaten achtergrondgeluid

In elk van de in de inleiding vermelde punten werd het achtergrondgeluid gemeten gedurende een periode van verschillende dagen. Als maat voor het achtergrondgeluid opteren we — zoals vermeld in VLAREM II — voor het geluidsniveau dat gedurende 95% van de observatietijd wordt overschreden: L_{A95} . Als observatietijd wordt — eveneens in overeenstemming met de richtlijn — telkens 1 uur gekozen. Bij alle metingen gebeurt een A-weging om rekening te houden met de frequentiegevoeligheid van het menselijk oor.

De geluidsmetingen werden met wind- en neerslaggegevens vergeleken. Van alle metingen (740 uur in totaal) werden deze bij windsnelheden kleiner dan 5 m.s^{-1} en zonder neerslag geselecteerd. De bekomen valabele metingen zijn in de tabellen 6.2.1 t.e.m. 6.2.3 weergegeven. Tenslotte werden gemiddelden over verschillende dagen op hetzelfde uur genomen en bekomt men de dag-, avond- en nachtwaarde op de wijze die in VLAREM II vermeld is:

- dagwaarde = gemiddelde van de $L_{A95,1h}$ tussen 7 uur en 19 uur;
- avondwaarde = gemiddelde van de $L_{A95,1h}$ tussen 19 uur en 22 uur;
- nachtwaarde = gemiddelde van de 4 laagste $L_{A95,1h}$ waarden tussen 22 uur en 7 uur.

Naast de tabellen is ook een grafische weergave van de opgemeten achtergrondgeluidsniveaus als functie van het uur van de dag gemaakt. Tenslotte zijn de opgemeten $L_{A95,1h}$ waarden ook in functie van de windrichting grafisch voorgesteld. Hieruit blijkt duidelijk dat het achtergrondgeluid in belangrijke mate (10 dB) toeneemt bij belastende windrichting. De bekomen dag-, avond- en nachtwaarde moeten dus ook beschouwd worden als een gemiddelde tussen belastende en weinig belastende windrichting. Om een beeld te krijgen van het geluidsklimaat zonder de bestudeerde inrichting werden dag-, avond- en nachtwaarden eveneens berekend op basis van de meetwaarden waarvoor de windrichting weinig belastend is: wind binnen een hoek van 75° rond de verbindingsslijn meetpunt – centrale. Resultaten zijn samengevat in tabel 6.2.4. Er dient opgemerkt dat bovenvermelde selectie van weinig belastende windrichtingen niet enkel het geluid van de centrale elimineert, doch ook dit afkomstig van naburige

geluidsbronnen.

Tijdens de meetcampagne werkte het bestudeerde bedrijf in een normaal, representatief regime. Tijdens de metingen in *Doornzele Lochtingstraat* werkten groepen 2, 3 en 4 samen gedurende 1/3 van de meetperiode, groepen 3 en 4 werkten samen gedurende 1/3 van de meetperiode en groepen 2 en 4 waren in gebruik gedurende het derde deel van de meetperiode. Tijdens de metingen op het *industriegebied nabij R4* waren groepen 1, 3 en 4 samen in gebruik tijdens het grootste gedeelte van de meetperiode.

Om een correlatie tussen werkingsregime van het bedrijf en immissiemetingen te kunnen bepalen moet men over een groot aantal metingen beschikken om de invloed van andere factoren zoals wind te kunnen elimineren. Na selectie van metingen bij belastende windrichting, buiten de piekuren voor het verkeer, kon voor het meetpunt *Doornzele Lochtingstraat* een zekere correlatie vastgesteld worden tussen werking van de groepen en het opgemeten $L_{A95,1h}$ niveau: met groepen 2,3 en 4 in werking is het gemiddeld achtergrondniveau 52 dBA, met groepen 3 en 4 wordt dit 48 dBA en als groepen 2 en 4 werken bekomt men gemiddeld een achtergrondniveau van 50 dBA. Voor de andere meetpunten konden geen zinvolle correlaties worden afgeleid.

1.4 Vergelijking met de richtwaarde volgens VLAREM II en vastleggen grenswaarde voor het specifiek geluid

Op basis van het opgemeten $L_{A95,1h}$ niveau kan men het geluidsklimaat evalueren naar de richtwaarden opgenomen in VLAREM II. De richtwaarden (RW) worden met andere woorden als kwaliteitsdoelstelling voor een bepaald gebied beschouwd. De resultaten van deze evaluatie zijn in tabellen 6.2.5 tot 6.2.7 weergegeven. Indien rekening gehouden wordt met het tonaal karakter van het geluid (zie verder) wordt gemiddeld een overschrijding waargenomen tijdens de dag-, avond- en nachturen in het meetpunt *Doornzele Lochtingstraat*. In het meetpunt *Desteldonk* is er enkel 's avonds een lichte overschrijding waargenomen voor het gemiddelde achtergrondgeluid. Op bepaalde dagen is het achtergrondgeluid tot 5 dB hoger dan het vermelde gemiddelde, wat dan aanleiding geeft tot belangrijker overschrijdingen.

Op basis van $L_{A95,1h}$ en RW kan men het maximaal toegelaten specifiek geluid, toe te schrijven aan de bestudeerde inrichting, bepalen. Voor bestaande inrichtingen van klasse 1 moeten volgens VLAREM II slechts dringende acties ondernomen worden, indien het specifieke geluid de richtwaarde met meer dan 10 dB overschrijdt. De richtwaarde +10 dB wordt als grenswaarde gehanteerd.

1.5 Vergelijking met achtergrondgeluid bij vorige meetcampagne in 1989

Naar aanleiding van het MER voor de uitbreiding van de centrale te Rodenhuize met groep 4, werden in 1989 reeds immissiemetingen verricht door het laboratorium. Het meetpunt *Doornzele Lochtingstraat* correspondeert met één van de vroegere meetpunten. Vermits de overheersende windrichting tijdens de meetcampagne een belangrijke invloed heeft op de gemiddelde dag-, avond-, en nachtwwaarden, opteren we voor een vergelijking van minimale en maximale gemeten $L_{A95,1h}$ niveaus voor elk uur. Uit de deze vergelijking (figuur 6.2.2) blijkt dat minimale niveaus ongeveer op hetzelfde niveau liggen terwijl maxima gemeten in 1993 gemiddeld iets hoger zijn.

Rodenhuize – 9 juni 1994

2 Bepaling van het specifiek geluid in de referentiepunten

2.1 Definitie van het specifiek geluid

Om in deze context een identificeerbare akoestische grootheid aan het specifiek geluid van de nieuwe inrichting te associëren, kan als volgt geredeneerd worden. Het belangrijkste deel van het geluid, dat tijdens de exploitatie geproduceerd wordt, heeft een continu, stabiel karakter. Alle simulaties, ter voorspelling van het specifiek geluid, zullen op basis van equivalente geluidsemissieniveaus L_{Aeq} gebeuren. Vermits de onderdelen van de centrale echter 60 minuten per uur hetzelfde geluid produceren, is de L_{Aeq} theoretisch gelijk aan de $L_{A95,1h}$ (indien geen belangrijke atmosferische invloeden op de propagatie worden ondersteld). Deze laatste grootheid is het best als controlegrootheid te gebruiken, vermits het opmeten ervan niet verstoord wordt door sporadisch optredende geluiden, zoals voorbijrijdende auto's of treinen. Deze onderstelling wordt bevestigd door de vaststelling dat tijdens de meetperiode bij belastende windrichting, tussen 24 uur en 05 uur — wanneer men kan onderstellen dat de centrale de belangrijkste bijdrage vormt — het verschil tussen L_{Aeq} en $L_{A95,1h}$ maximaal 3 dB bedraagt.

2.2 Bepaling op basis van immissiemetingen

Indien men aanneemt dat het verschil tussen het opgemeten achtergrondgeluid bij niet belastende windrichting en het gemiddeld achtergrondgeluid enkel veroorzaakt wordt door de bestudeerde inrichting, dan kan men de gemiddelde specifieke immissie door de centrale in de waarnemingspunten berekenen uit de opgemeten $L_{A95,1h}$. Ondanks de belangrijke steekproef blijken de betrouwbaarheidsgrenzen op de bekomen specifieke immissie in de waarnemingspunten gering. Wel kan men afleiden dat in het meetpunt *Doornzele Lochtingstraat* de centrale een dominante bron van continu geluid is. (L_{sp} ongeveer 47 dBA). In de andere twee evaluatiepunten dragen duidelijk nog andere geluidsbronnen bij en is een enigszins nauwkeurige afschatting van het specifiek geluid onmogelijk.

2.3 Berekening op basis van emissiegegevens

Op basis van de in deel 2 van dit rapport bekomen geluidsemissies kan de geluidsimmissie in de omgeving berekend worden. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de methode beschreven in de Nederlandse richtlijn IL-HR-13-01, afdeling C: "specialistische methodes". De werkwijze werd op het laboratorium geïmplementeerd in een softwarepakket ANOSI. Reflectie van geluid wordt in rekening gebracht door het plaatsen van beeldbronnen. Afscherming door schermen en gebouwen is gebaseerd op semi-empirische formules. Absorberende eigenschappen van de lucht worden overgenomen uit de ISO 3891-1978 (omgevingstemperatuur = 10°C, relatieve vochtigheid = 80%). Bij de berekening van afscherming door gebouwen en muren wordt rekening gehouden met een afbuiging van het geluid onder invloed van licht belastende wind. Verder wordt geen enkele versterking of verzwakking door wind- of temperatuursgradiënten in rekening gebracht.

De centrale te Rodenhuize bestaat uit 4 groepen, die elk onafhankelijk van elkaar al dan niet in werking zijn. Het ligt voor de hand bij de berekening dan ook de bijdrage van de afzonderlijke groepen afzonderlijk te berekenen. Andere min of meer onafhankelijke functionele groepen, potentieel belangrijk voor de geluidsimmissie in de omgeving zijn: koeltoren,

transportband kolenaanvoer en stoom afblazen. Tabel 6.2.8 geeft de berekende specifieke immissie door deze bronnen in de drie immissiemeetpunten alsook de totale immissie wanneer de 4 groepen en de koeltoren in werking zijn. Dit laatste is het meest belastende continu werkingsregime. De transportband is slechts gedurende enkele uren per dag in werking, wanneer kolen gestookt worden. Stoom afblazen gebeurt enkel bij de opstart van een groep.

Figuur 6.2.3 toont de specifieke immissie in de volledige omgeving door de 4 groepen en de koeltoren samen.

2.4 Verificatie van de berekening van het specifiek geluid

Een eerste verificatie is gebaseerd op een vergelijking met de immissiemeetresultaten (zie hoger). De waargenomen verschillen worden toegeschreven aan de invloed van wind- en temperatuursgradiënten op de geluidspropagatie en aan variabele werkingsregimes van het bedrijf.

Bij de voorgaande vergelijking moet men opmerken dat niet a priori zeker is dat het volledige achtergrondgeluidsniveau ($L_{A95,1h}$) veroorzaakt wordt door geluidsbronnen binnen de centrale. Daarom worden controlemetingen uitgevoerd dicht bij de centrale, waar met grote zekerheid kan gesteld worden dat het opgemeten geluidsniveau het gevolg is van bronnen binnen het terrein van de centrale. Oktaafbandmetingen werden uitgevoerd langs de kanaaloever (richting Doornzele) om de 100 m en op het vliegassort (richting Desteldonk). Het maximale verschil tussen berekende en gemeten immissie is 5 dBA. De afwijkingen kunnen, op de punten waar ze optreden steeds verklaard worden op basis van de bij de berekening gemaakte onderstellingen. Deze worden niet verwacht een belangrijke invloed te hebben op grotere afstand.

Tenslotte kan men ook op basis van spectrale metingen de mogelijke oorzaak van de immissie in de meetpunten trachten te identificeren. Bij belastende windrichting wordt in spectra, gemeten te *Doornzele Lochtingstraat* een belangrijke piek nabij 500 Hz waargenomen, die correspondeert met de "Blade Passing Frequency" (BPF) van de trekventilator van groep 2 of 3. Dit toont aan dat de trekventilator, hoogstwaarschijnlijk via geluidsemisatie aan de schouwmond in belangrijke mate bijdraagt tot de immissie. Bij lage frequenties zijn piekjes afkomstig van de kolenbreker van groep 1 te herkennen. Bij A-weging zijn deze laatste frequenties echter niet zo belangrijk. Ook in het meetpunt *Desteldonk* werden op verschillende dagen spectra gemeten. De belangrijkste piek in dit spectrum, rond 400 Hz correspondeert met de BPF van de trekventilator van groep 4. Minder belangrijke pieken worden gevonden bij de BPF van de trekventilator van groep 2 of 3 en bij frequenties die terug gevonden worden in metingen nabij de verbrandingsluchtventilator van groep 4. Deze opvallende pieken in de geluidsspectra, waargenomen nabij de evaluatiepunten, komen overeen met de geluidsbronnen die bij de immissieberekeningen op basis van emissie als de meest belangrijke naar voor komen.

2.5 Correcties voor tonaal en impuls karakter

Typische spectra opgenomen in de immissiemeetpunten (figuur 6.2.4) vertonen duidelijke tonale componenten. Er dient dan ook een correctie voor tonaal karakter uitgevoerd te worden conform ISO1996. Aangezien geen enkele van de tertsbanden meer als 5 dB boven de naburige tertsbanden uitsteekt wordt een correctie van 2 dB voor tonaal karakter voorgesteld in elk van de drie immissiemeetpunten.

Het geluid in de immissiemeetpunten vertoont geen enkel impuls-karakter. Er is dan ook geen correctie nodig.

3 Evaluatie van de specifieke immissie door de centrale

3.1 Continue geluidsbronnen

In VLAREM II wordt enerzijds gesteld dat het specifiek geluid door de inrichting de grenswaarde niet mag overschrijden, anderzijds dat steeds, onafhankelijk van het resultaat van de vorige vergelijking, de best beschikbare technologie met het oog op het bestrijden van geluidshinder moet toegepast worden.

Aan de eerste eis is in alle evaluatiepunten voldaan, vooral doordat de grenswaarden voor het specifiek geluid (tabellen 6.2.5 tot 6.2.7) rond een industriegebied relatief hoog zijn.

Het gebruik van de best beschikbare technologie is iets moeilijker te evalueren. Diverse metingen en studie van de gebruikte machines en geluidswerende maatregelen tonen aan dat duidelijk geen optimaal gebruik gemaakt is van de huidige stand van de techniek. Dit is eigenlijk ook vanzelfsprekend vermits de diverse groepen van de centrale reeds verscheidene decades geleden ontworpen en geconstrueerd zijn. Vandaag wordt aangenomen dat rond centrales met capaciteit vergelijkbaar met deze te Rodenhuize de geluidsimmissie kan beperkt worden tot 40 dBA op 500 m van het centrum van de geluidsbronnen. Dit correspondeert met geluidsniveaus in de evaluatiepunten, die ongeveer 10 dB lager zijn dan de huidige situatie. Op bestaande installaties is het niet mogelijk voor wat betreft geluidsemmissie over te schakelen op de best beschikbare technologie vermits dit zou inhouden dat een groot gedeelte van de geluidsbronnen worden vervangen door nieuwe stillere machines en grondig aan de akoestische isolatie van de gebouwen wordt gewerkt. Kleinere ingrepen zijn technisch wel mogelijk, zoals het plaatsen van omkastingen en geluiddempers. Ze geven evenwel aanleiding tot belangrijke bouw- en verbouwingswerken. Op een bestaande installatie zijn dergelijke ingrepen dermate, dat ze moeilijk te verzoenen zijn met een economisch verantwoorde uitbating van de centrale.

3.2 Sporadische geluidsbronnen

Sporadische geluidsbronnen, relevant voor immissie, omvatten stoom afblazen, onderhoudswerk en veiligheids. In de huidige situatie (met ruwwater injectie) geeft het stoom afblazen geen belangrijke bijkomende akoestische belasting in de evaluatiepunten. Onderhoudswerk zal normaal geen merkbare bijdrage leveren tot de immissie in de evaluatiepunten gezien de afstand tot deze punten vrij groot is. Abnormale bouwwerken en doorslaan van veiligheids (en alarmsignalen) kan eventueel waarneembaar zijn in de evaluatiepunten, doch wordt geacht weinig hinder te veroorzaken gezien de duur en het sporadisch karakter.

4 Bespreking van de grensoverschrijdende effecten

Op vraag van AMINAL wordt nagegaan wat de grensoverschrijdende effecten in het kader van het verdrag van Espoo zijn. Geluid is essentieel een lokale verstoring van het milieu. De dichtstbijgelegen landsgrens (met Nederland) in de omgeving van de centrale te Rodenhuize bevindt zich op 9 km. Op basis van de totale geluidsemmissie van de centrale, die 126 dBA bedraagt, kan een schatting gemaakt worden van de immissie op 9 km afstand, gebruik maken van de Nederlandse richtlijn IL-HR-35-01. De aldus berekende immissie bedraagt 19 dBA. Op

dergelijke afstanden spelen atmosferische effecten (temperatuurs- en windgradiënten) echter een belangrijke rol. Hierdoor kan de immissie onder specifieke omstandigheden toenemen. Dan nog is niet te verwachten dat buiten de landsgrenzen een waarneembaar specifiek geluid van de centrale bestaat.

5 Remediërende maatregelen

5.1 Reeds bestaande maatregelen

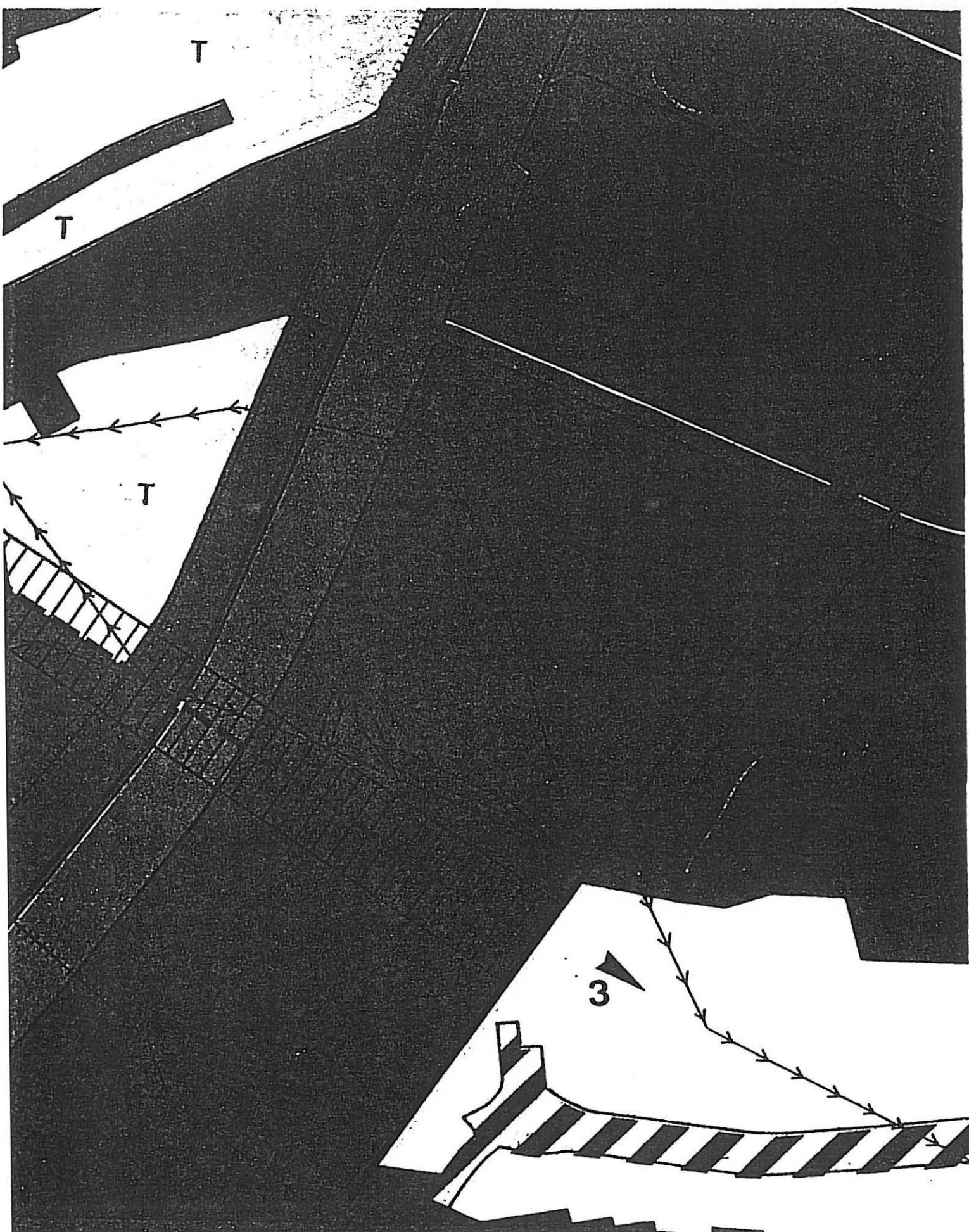
Specifiek voor het verminderen van de geluidsimmissie in de omgeving werd slechts één milderende maatregel uitgevoerd namelijk het injecteren van ruwwater in de startkolom van alle groepen. Door het afkoelen van de stoom is de geluidsemissie bij opstart lager. De exacte emissiereductie die hierdoor werd verwezenlijkt is niet gekend.

5.2 Mogelijke bijkomende maatregelen

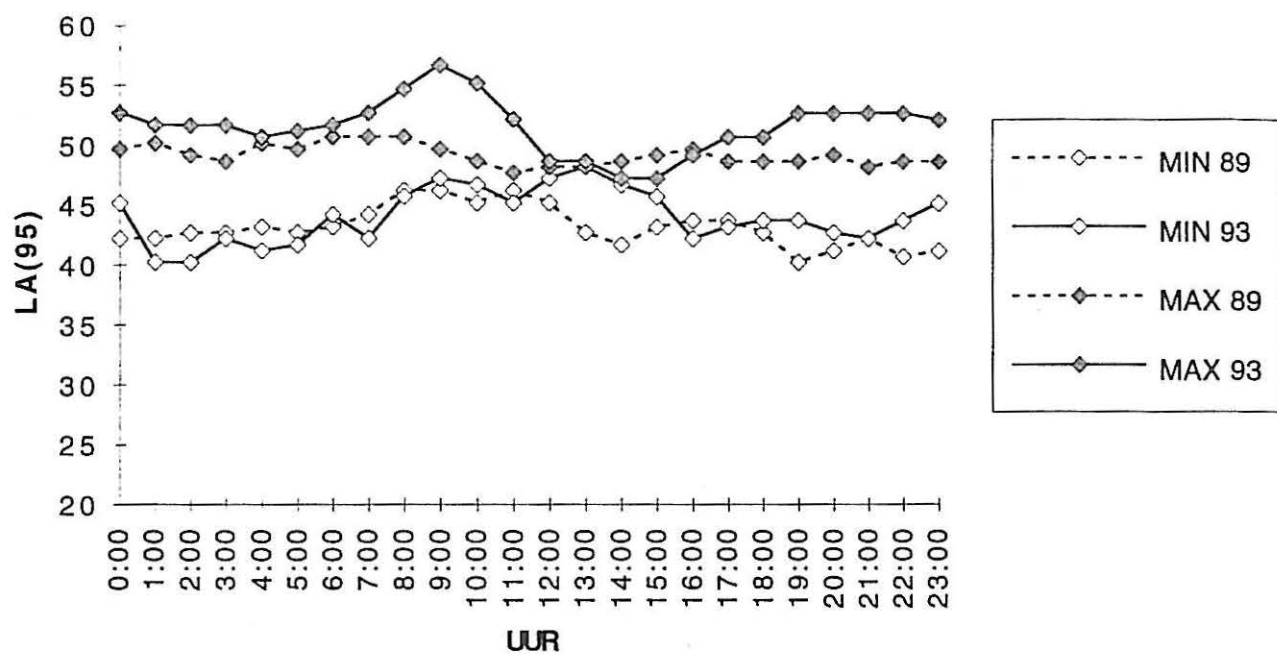
Het specifiek geluid van de centrale voldoet aan de grenswaarden voor het ondernemen van dringende maatregelen op bestaande klasse 1 installaties. Om de best beschikbare technologie te illustreren worden enkele technisch mogelijke milderende maatregelen voorgesteld. Aanbrengen van dergelijke maatregelen bij een bestaande installatie komt al vlug neer op het herbouwen van minstens een deel van het bedrijf. De berekende specifieke immissie in de omgeving van de centrale op basis van de emissiegegevens toont de belangrijkste bijdragen tot de specifieke immissie in de controlemeetpunten. Op basis hiervan kunnen volgende milderende maatregelen voorgesteld worden, in orde van belangrijkheid:

- De belangrijkste milderende maatregel heeft betrekking tot de rookgasventilatoren. De geluidsemissie van de rookgasventilatoren via het rookgaskanaal kan beperkt worden. Hiertoe kan men bijvoorbeeld geluiddempers aanbrengen tussen de trekventilator en de schouw. Bovendien moeten de rookgasventilatoren zelf omkast. Hierdoor kan een belangrijke reductie van de specifieke immissie verwezenlijkt worden, in het bijzonder wat het tonale karakter betreft.
- Goed onderhoud en snel verhelpen van akoestische problemen, is zeer belangrijk voor het reduceren van de immissie in de omgeving.
- Indien men verder wenst te gaan kan men denken aan afschermingen naast transportbanden, transformatoren en eventueel zelfs rond de aanzuigopening van de koeltoren. Gezien de minder belangrijke bijdrage van deze bronnen, zal er enkel een invloed op grote afstand te merken zijn indien ook bovenvermelde maatregelen genomen worden.
- De akoestische isolatie van bestaande gebouwen kan verbeterd worden, onder andere door het verminderen van de geluidsemissie door openingen (o.a. vensters machinekamer).

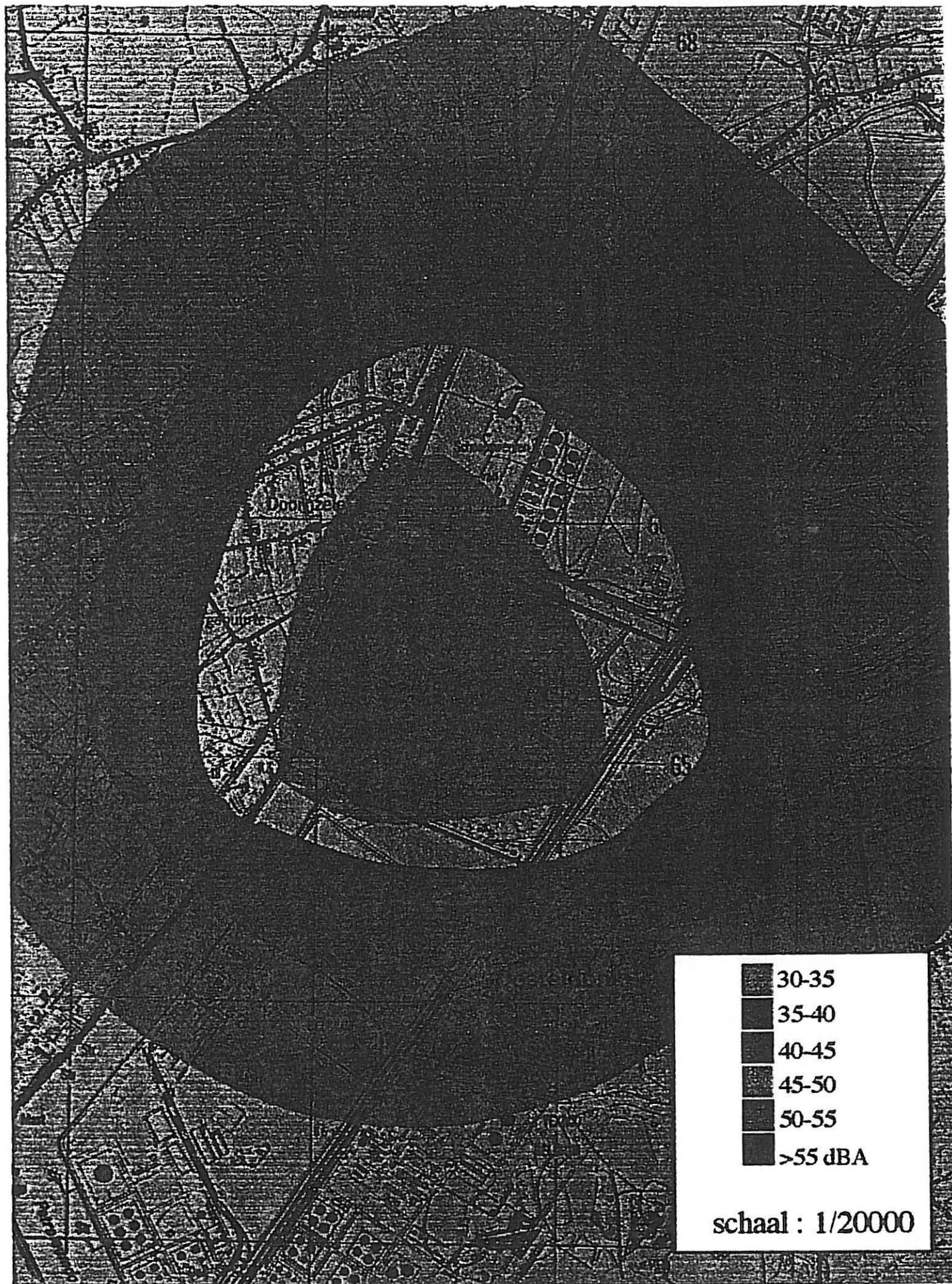
De economische inpakt van dergelijke maatregelen op een bestaande installatie is veel groter dan voor een nieuw ontwerp, onder andere omdat secundaire werkzaamheden, zoals het verplaatsen van bepaalde onderdelen een noodzakelijk gevolg van de akoestische maatregel kunnen zijn.



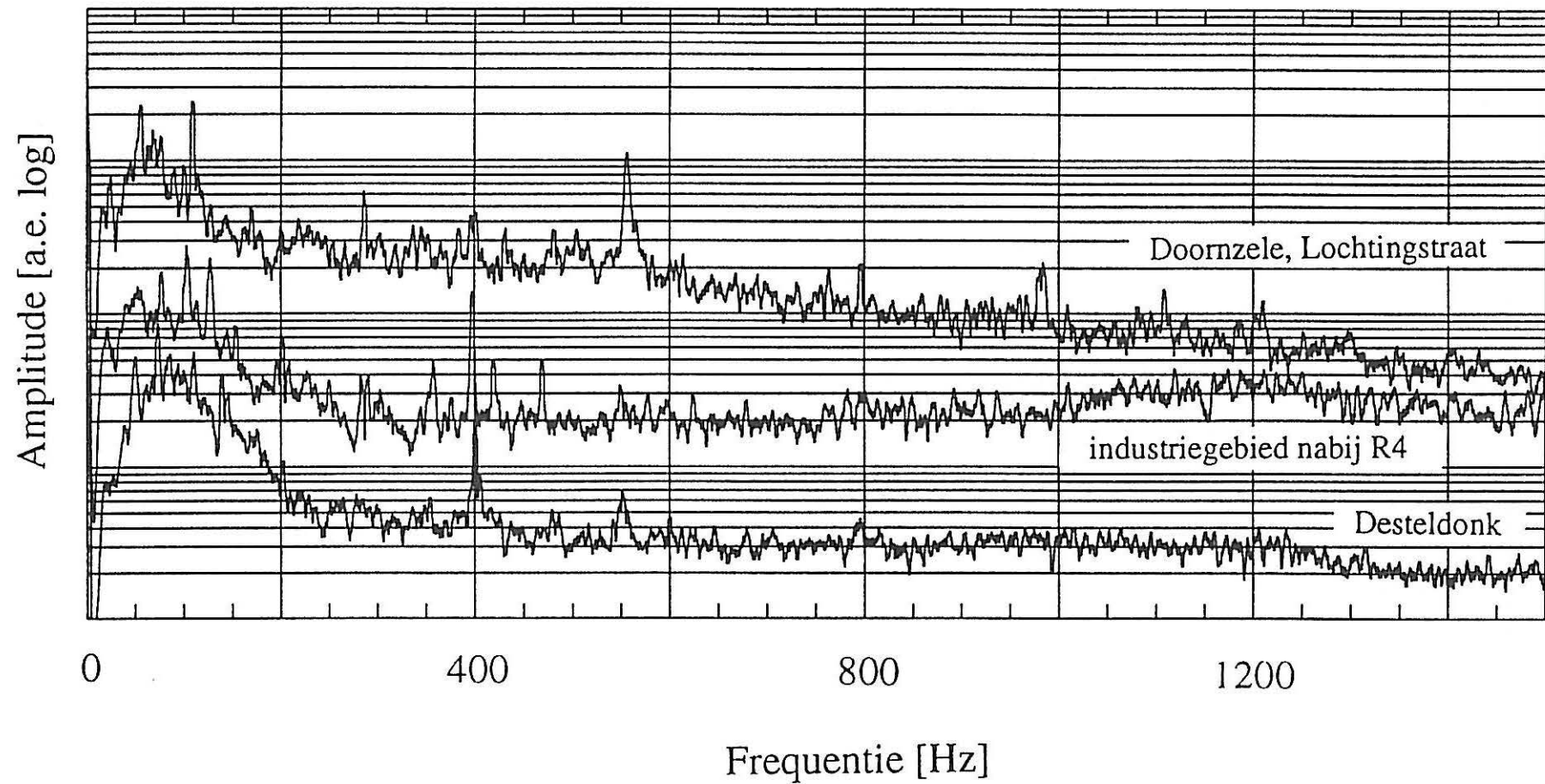
Figuur 6.2.1: Immissiemeetpunten in de omgeving van de centrale te Rodenhuize.



Figuur 6.2.2: Vergelijking van minimale en maximale gemeten $L_{A95,1h}$ tijdens deze meetcampagne en in 1989 in het meetpunt Doornzele, Lochtingstraat.



Figuur 6.2.3: Berekende specifieke immissie in de omgeving van de centrale bij maximale continue belasting (4 groepen en koeltoren in werking).



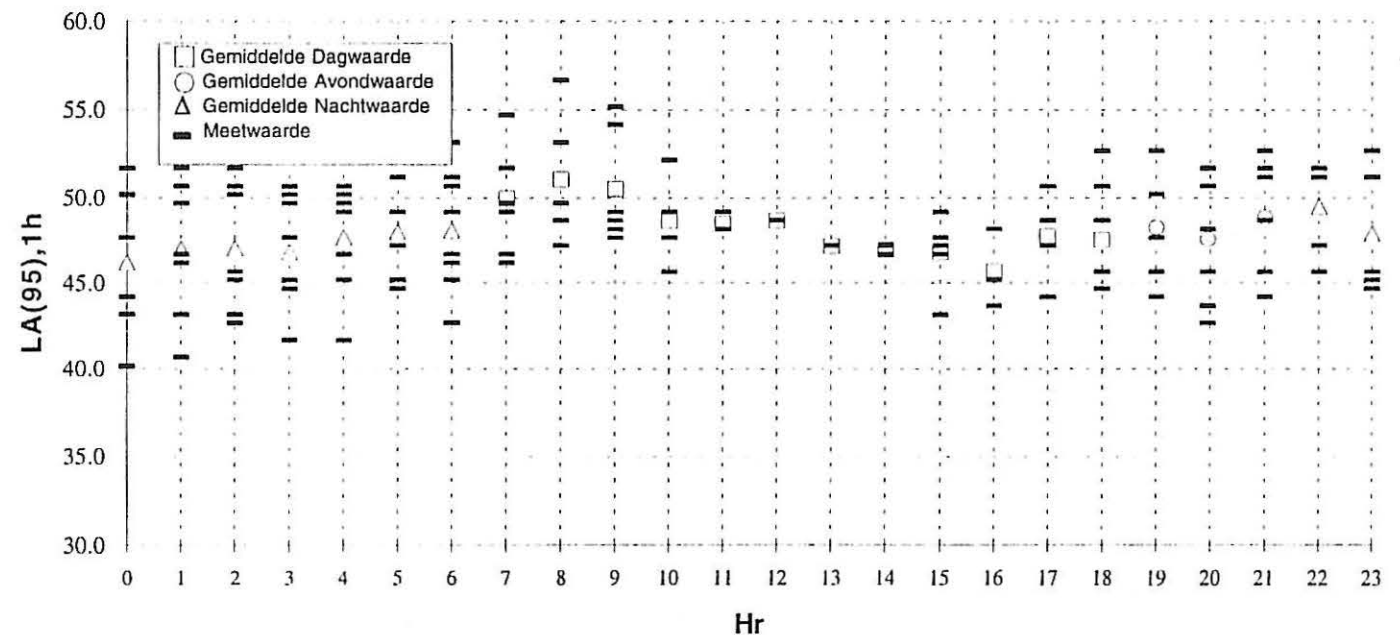
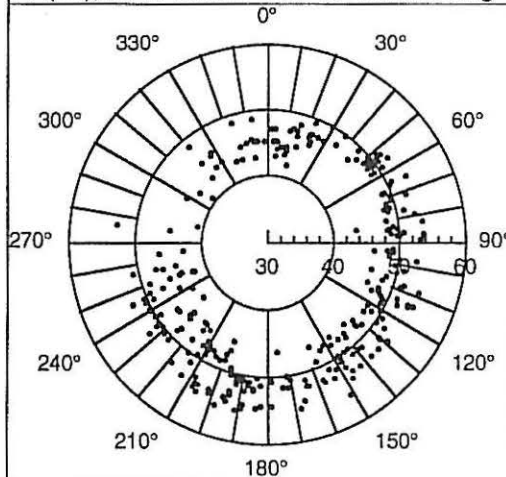
Figuur 6.2.4: Typische frequentiespectra in de 3 waarnemingspunten.

RODMP1.FIN

LA(95),1h		Dag						Avond										Nacht							
Begin uur		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6
Eind uur		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
Za	11-sep-93	46.2	48.7							43.2	43.7	44.2	44.7	45.7	43.7	45.7	47.2	45.7	47.7	46.2	45.7	45.2	45.2	45.2	45.2
Zo	12-sep-93	46.7	47.2	48.7	47.7	48.2				49.2		48.7	52.7						40.2	40.7	42.7	41.7	41.7	45.2	46.2
Ma	13-sep-93															52.7							49.7		
Vr	17-sep-93									47.7	45.2		45.7	47.7	48.2	48.7									
Za	18-sep-93	51.7	53.2	54.2										50.2	50.7	51.7					50.2	49.7	50.7	51.2	51.2
Zo	19-sep-93	49.7	49.7	49.2	49.2	49.2	48.7	47.2	47.2	47.2	48.2	48.7	48.7	50.2	50.7	51.2	51.7	52.7		49.7			49.2	49.2	49.2
Ma	20-sep-93	54.7	56.7	55.2	52.2								50.7	52.7			51.7	44.7	51.7	51.7	51.7	50.7	50.7	52.2	53.2
Di	21-sep-93	49.2										50.7		50.2	51.7	51.2	51.2	51.2				47.7	46.7	47.2	46.7
Do	22-sep-93	51.7							46.7	46.7		47.2	44.7	44.2	42.7	44.2			50.2	50.7	50.7	50.2	50.2	49.2	50.7
Vr	23-sep-93			48.2								47.2	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.2	43.2	43.2	43.2	44.7			
Za	24-sep-93			47.7	45.7	48.2													44.2	46.7	45.2	44.7	45.2	44.7	42.7
gemiddelde		50.0	51.1	50.5	48.7	48.5	48.7	47.2	47.0	46.8	45.7	47.8	47.6	48.3	47.6	48.9	49.5	47.9	46.2	47.0	47.1	46.8	47.7	48.0	48.1

Dagwaarde	49
Avondwaarde	48
Nachtwaarde	47

LA(95),1h in functie van de windrichting



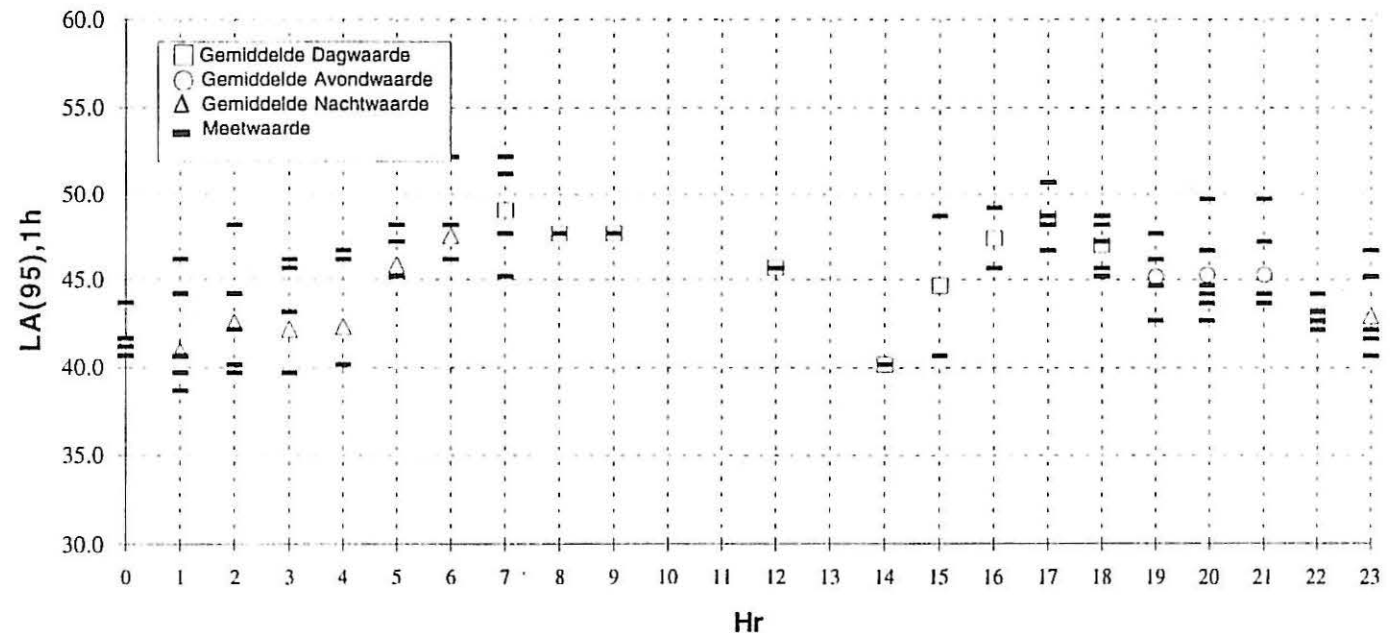
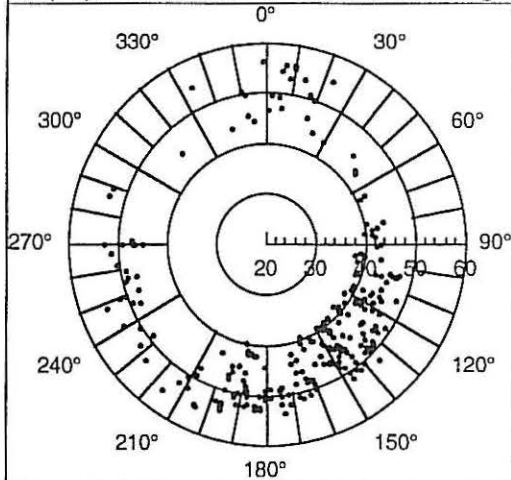
Tabel 6.2.1: Valabele metingen Doornzele Lochttingstraat ($L_{A95,1h}$ in dBA).

RODMP2.FIN

LA(95),1h							Dag							Avond							Nacht						
	Begin uur	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6		
	Eind uur	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7		
Di	28-sep-93															44.2	42.2	42.2									
Wo	29-sep-93	47.7	47.7	47.7			45.7				45.7	46.7	45.7	44.7	42.7	43.7	42.2	40.7	40.7	39.7	40.2	39.7	40.2	45.2	46.2		
Do	30-sep-93											48.2	48.2	46.2	44.7	44.2	43.2	42.2	40.7	38.7							
Vr	1-okt-93																		41.2	39.7	42.2	43.2					
Za	2-okt-93	45.2							40.2	40.7			45.2	42.7	44.2	43.7	43.2	45.2									
Zo	3-okt-93	52.2										50.7	48.7						43.7	46.2	48.2	46.2	46.7	47.2	48.2		
Ma	4-okt-93													47.7	46.7	47.2	44.2	42.2									
Di	5-okt-93	51.2																	41.7	40.7	39.7	39.7	40.2	45.2	48.2		
Ma	11-okt-93									48.7	49.2	48.7	47.2	44.7	43.7	44.2		41.7									
Do	14-okt-93														49.7	49.7	42.7	46.7									
Vr	15-okt-93																		43.7	44.2	44.2	45.7	46.2	48.2	52.2		
gemiddelde		49.1	47.7	47.7			45.7		40.2	44.7	47.5	48.6	47.0	45.2	45.3	45.3	43.0	43.0	41.6	41.0	42.6	42.2	42.4	45.9	47.5		

Dagwaarde	47
Avondwaarde	45
Nachtwaarde	42

LA(95),1h in functie van de windrichting

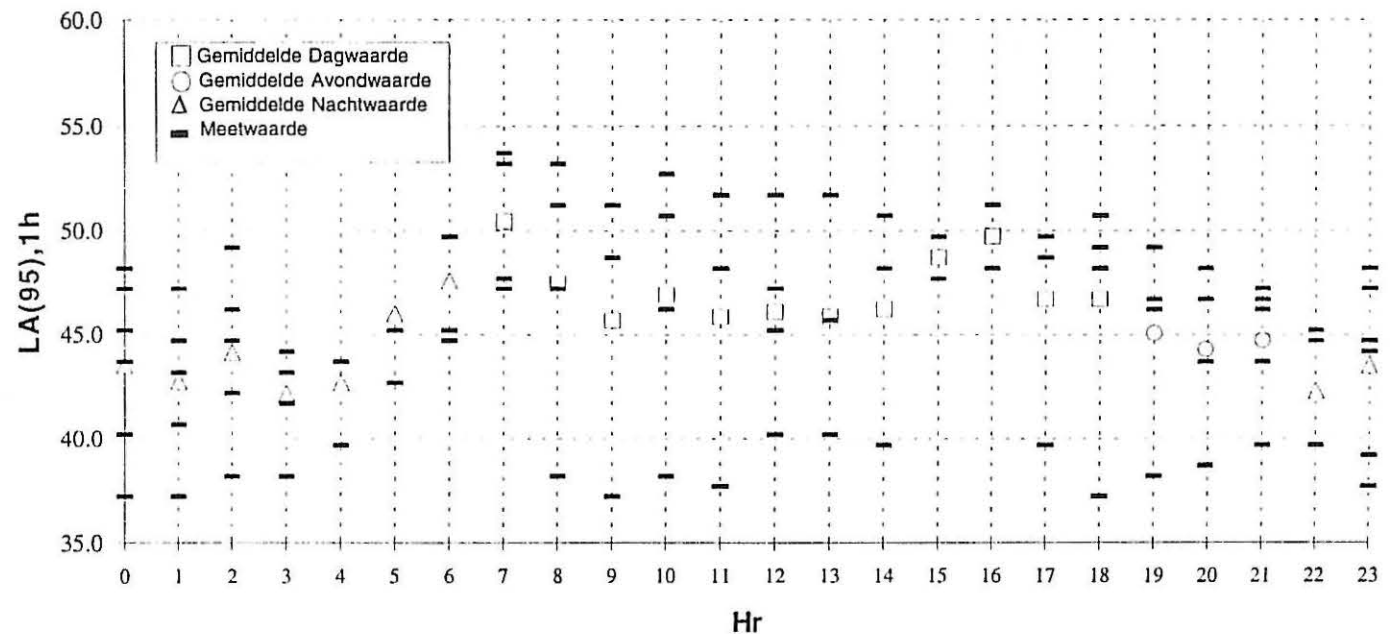
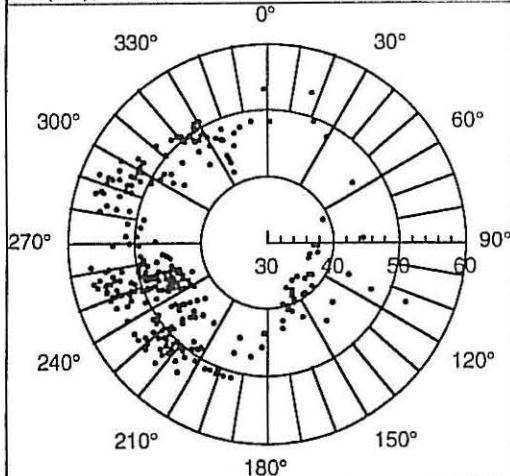


RODMP3.FIN

LA(95),1h							Dag							Avond							Nacht					
	Begin uur	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	
	Eind uur	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	
Do	10-maa-94				52.7	51.7	51.7	51.7	50.7	49.7	51.2	49.7	48.2	46.2	43.7	43.7	39.7	37.7								
Vr	11-maa-94	53.7	53.2		46.2	48.2	45.2	45.7	48.2	47.7	48.2	48.7	49.2	49.2	48.2	46.2	44.7	44.7	37.2	37.2	38.2	38.2	39.7	45.2	49.7	
Za	12-maa-94	47.2	47.2	48.7			47.2												43.7	43.2	44.7				44.7	
Ma	14-maa-94																				49.2					
Wo	16-maa-94																		45.2	44.7						
Ma	21-maa-94											48.7	48.2			47.2	45.2	44.2								
Di	22-maa-94	53.2	51.2	51.2	50.7														43.2	41.7	43.7	43.7	44.7	50.2	50.7	
Do	24-maa-94												50.7													
Vr	25-maa-94																	48.2								
Za	26-maa-94													46.7	46.7	46.7		47.2	48.2	47.2	46.2	44.2				
Zo	27-maa-94	47.7	38.2	37.2	38.2	37.7	40.2	40.2	39.7			39.7	37.2	38.2	38.7	39.7	39.7	39.2	47.2	44.7	44.7	41.7	43.7	42.7	45.2	
Ma	28-maa-94																		40.2	40.7	42.2	43.2				
gemiddelde		50.5	47.5	45.7	47.0	45.9	46.1	45.9	46.2	48.7	49.7	46.7	46.7	45.1	44.3	44.7	42.3	43.5	43.6	42.8	44.1	42.2	42.7	46.0	47.6	

Dagwaarde 47
Avondwaarde 45
Nachtwaarde 43

LA(95),1h in functie van de windrichting



	gemiddeld			niet belastende wind		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
Doomzele Lochtingstraat	49	48	47	45	44	42
Industriegebied nabij R4	47	45	42	47	46	42
Desteldonk	47	45	43	39 ¹⁾	40	42

1) enkel op zondag gemeten

Tabel 6.2.4: Vergelijking van dag-, avond- en nachtwaarden (in dBA) bij belastende en niet-belastende wind-richting.

Overdag (07 tot 19 uur)	Doornzele Lochtingstraat	Industriegebied nabij R4	Desteldonk
VLAREM gebied:	2	5	2
Richtwaarde (RW) voor $L_{A95,1h}$ overdag:	50 dBA	60 dBA	50 dBA
Gemeten $L_{A95,1h}$ gemiddeld over daguren :	49 dBA + 2 dB ¹⁾	47 dBA + 2 dB	47 dBA + 2 dB
Evaluatie bestaande toestand :	lichte overschrijding	onderschrijding	conform richtwaarde
Gemeten $L_{A95,1h}$ bij niet belastende windrichting, gemiddeld over daguren :	45 dBA	47 dBA	39 dBA
Grenswaarde specifiek geluid (RW+10):	$L_{sp} \leq 60$ dBA	$L_{sp} \leq 70$ dBA	$L_{sp} \leq 60$ dBA

¹⁾ correctie tonaal karakter

Tabel 6.2.5: Vergelijking van het gemeten achtergrondgeluid met de richtwaarde overdag.

's Avonds (19 tot 22 uur)	Doornzele Lochtingstraat	Industriegebied nabij R4	Desteldonk
VLAREM gebied:	2	5	2
Richtwaarde (RW) voor $L_{A95,1h}$'s avonds:	45 dBA	55 dBA	45 dBA
Gemeten $L_{A95,1h}$ gemiddeld over avonduren :	48 dBA + 2 dB	45 dBA + 2 dB	45 dBA + 2 dB
Evaluatie bestaande toestand :	overschrijding	onderschrijding	lichte overschrijding
Gemeten $L_{A95,1h}$ bij niet belastende windrichting, gemiddeld over avonduren :	44 dBA	46 dBA	40 dBA
Grenswaarde specifiek geluid (RW+10):	$L_{sp} \leq 55$ dBA	$L_{sp} \leq 65$ dBA	$L_{sp} \leq 55$ dBA

Tabel 6.2.6: Vergelijking van het gemeten achtergrondgeluid met de richtwaarde 's avonds.

's Nachts (22 tot 07 uur)	Doornzele Lochtingstraat	Industriegebied nabij R4	Desteldonk
VLAREM gebied:	2	5	2
Richtwaarde (RW) voor $L_{A95,1h}$'s nachts:	45 dBA	55 dBA	45 dBA
Gemeten $L_{A95,1h}$ gemiddeld over 4 laagste nachturen :	47 dBA + 2 dB	42 dBA + 2 dB	43 dBA + 2 dB
Evaluatie bestaande toestand :	overschrijding	onderschrijding	conform richtwaarde
Gemeten $L_{A95,1h}$ bij niet belastende windrichting, gem. over 4 laagste nachturen :	42 dBA	42 dBA	42 dBA
Grenswaarde specifiek geluid (RW+10):	$L_{sp} \leq 55$ dBA	$L_{sp} \leq 65$ dBA	$L_{sp} \leq 55$ dBA

Tabel 6.2.7: Vergelijking van het gemeten achtergrondgeluid met de richtwaarde 's nachts.

Specifieke immissie op basis van emissie	Doornzele Lochtingstraat	Industriegebied nabij R4	Desteldonk
groep 1	35 dBA	33 dBA	31 dBA
groep 2	45 dBA	37 dBA	34 dBA
groep 3	48 dBA	39 dBA	35 dBA
groep 4	46 dBA	40 dBA	34 dBA
koeltoren	28 dBA	18 dBA	14 dBA
sterk belast: 4 groepen + koeltoren	51 dBA	44 dBA	40 dBA
transportband van "Ghent Coal"	43 dBA	37 dBA	36 dBA
stoom afblazen bij opstart groep 1, 2, 3 of 4	36 tot 41 dBA ¹⁾	32 tot 37 dBA ¹⁾	34 tot 39 dBA ¹⁾

¹⁾ afhankelijk van de groep en het ogenblik in de opstartcyclus

Tabel 6.2.8: Bijdrage van de verschillende onderdelen van de centrale tot de specifieke immissie in de controlemeetpunten.

Hoofdstuk 6.3

Invloed van de warmtelozingen

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Temperatuur van het geloosde koelwater	3
2.1. De groepen 1, 2 en 3 op vollast en groep 4 buiten dienst	3
2.2. De centrale Rodenhuize op vollast en de koeltoren in dienst	3
3. Verwachte thermische lozingsvoorwaarden	4
4. Vergelijking met de verwachte thermische lozingsvoorwaarden	6
4.1. Inleiding	6
4.2. Temperatuur van het water en het debiet in het kanaal Gent-Terneuzen	6
4.3. Vergelijking van de lozingstemperatuur met de verwachte thermische lozingsvoorwaarden	6
5. Grensoverschrijdende effecten	7
6. Remediërende maatregelen	8

1 Inleiding

In hoofdstuk 2.5 zijn twee scenario's als referentie voor de warmtelozingen bestudeerd, nl. het scenario waarbij de groepen 1, 2 en 3 op vollast in dienst zijn en groep 4 buiten dienst is en het scenario waarbij alle groepen op vollast draaien en dus ook de koeltoren in dienst is.

2 Temperatuur van het geloosde koelwater

2.1 De groepen 1, 2 en 3 op vollast en de groep 4 buiten dienst

Verwijzend naar figuur 2.5.1 en het punt 1 uit hoofdstuk 2.5 ziet men in dat de lozingstemperatuur T_l van het opgenomen koelwater gegeven wordt door

$$T_l = T_i + 8 \quad (^\circ\text{C}),$$

waarbij T_i de temperatuur van het ingetrokken koelwater is.

2.2 De centrale Rodenhuize op vollast en de koeltoren in dienst

2.2.1 Inleiding

De koeltoren is in dienst en één of beide koeltorenpompen zijn eveneens in dienst. De temperatuur van het geloosde koelwater is dan ook afhankelijk van de performantie van de koeltoren.

2.2.2 Lozingstemperatuur met één koeltorenpomp in dienst

In figuur 6.3.1 is de temperatuur van het koelwater, geloosd in de Moervaart, uitgezet als functie van de temperatuur van het ingetrokken kanaalwater. Men merkt het (bijna) lineair verband op tussen de lozingstemperatuur en de temperatuur van het ingetrokken kanaalwater. Met zeer goede benadering vindt men dat de lozingstemperatuur T_l , met T_i de temperatuur van het ingetrokken kanaalwater:

- bij een natteboltemperatuur van 5°C gegeven wordt door

$$T_l \cong 9 + 0,87 T_i \quad (^\circ\text{C});$$

- bij een natteboltemperatuur van 25°C gegeven wordt door

$$T_l \cong 11,2 + 0,85 T_i \quad (^\circ\text{C});$$

- voor een natteboltemperatuur tussen 5 en 25°C men gerust lineair kan interpoleren.

2.2.3 Lozingstemperatuur met twee koeltorenpompen in dienst

In figuur 6.3.2 vindt men de temperatuur van het geloosde koelwater in functie van de temperatuur van het ingetrokken koelwater. Ook hier ziet men het (bijna) lineair verband tussen de temperatuur van het geloosde en ingetrokken koelwater. Met

T_l : de temperatuur van het geloosde koelwater,

T_i : de temperatuur van het ingetrokken koelwater,

vindt men (benaderend)

- bij een natteboltemperatuur van 5°C

$$T_l \cong 9,9 + 0,74 T_i \quad (^\circ\text{C});$$

- bij een natteboltemperatuur van 25°C

$$T_i \cong 14,4 + 0,71 T_i \quad (^{\circ}\text{C});$$

- voor een natteboltemperatuur tussen 5 en 25°C kan men benaderend lineair interpoleren.

2.2.4 Bespreking

Uit de figuren 6.3.1 en 6.3.2 blijkt nogmaals (zie ook hoofdstuk 2.5, punt 3.5) dat het niet zo is dat het inzetten van de tweede koeltoren pomp, m.a.w. men tracht bijkomend te koelen over de koeltoren, tot een bijkomend resultaat leidt, integendeel. Houdt men rekening met het bovenstaande en de figuren 2.5.4 en 2.5.6, dan ziet men dat het inzetten van de tweede koeltoren pomp slechts onder bepaalde voorwaarden zin heeft. Wil men de lozingstemperatuur zo laag mogelijk dan

- is het, bij een natteboltemperatuur van 5°C, slechts zinvol om de tweede koeltoren pomp in dienst te nemen als de temperatuur van het ingetrokken koelwater boven $\sim 10^{\circ}\text{C}$ ligt;
- is het, bij een natteboltemperatuur van 25°C, slechts zinvol om de tweede koeltoren pomp in dienst te nemen als de temperatuur van het ingetrokken koelwater boven $\sim 25^{\circ}\text{C}$ ligt.

Het optimalisatieproces naar een minimale lozingstemperatuur en dus een maximale warmte-lozing naar de lucht is een delicaat evenwicht tussen de locale weersomstandigheden (luchttemperatuur, relatieve vochtigheid, windsnelheid, ...) en de temperatuur van het ingetrokken koelwater. Zoals uit het voorgaande blijkt is het dus slechts gewenst en nuttig om in (uitzonderlijk) warme omstandigheden de tweede koeltoren pomp in dienst te nemen.

3 Verwachte thermische lozingsvoorwaarden

Voor de lozing van koelwater van centrales in oppervlaktewateren zijn er

- geen EG-normen,
- geen algemene of sectoriële lozingsvoorwaarden, noch nationaal of gewestelijk vastgelegd.

In afwijking van de algemene lozingsvoorwaarden worden de voorwaarden voor koelwater afkomstig van elektrische centrales vastgelegd in de lozings- of milieuvergunning (VLAREM II, art. 49, par. 2).

In recent afgeleverde lozingsvergunningen voor koelwater van centrales kan men de voorwaarden met betrekking tot de lozingstemperatuur als volgt samenvatten:

1. Als referentietemperatuur voor het koelwater wordt de gemiddelde dagtemperatuur van het ingetrokken koelwater genomen.
2. Lozingstemperatuur.
 - 2.1. De ogenblikkelijke lozingstemperatuur T_i mag niet groter zijn dan 33°C ; wanneer echter T_i 32°C overschrijdt, dan moet de uitstroomsnelheid in het lozingspunt groter zijn dan 1 m.s^{-1} zodat er voldoende menging optreedt.
 - 2.2. De daggemiddelde lozingstemperatuur $T_{i,d}$ (24 h – gemiddelde van middag tot middag) mag niet groter zijn dan 32°C .
 - 2.3. Het voortschrijdend 30 dagen-gemiddelde $T_{i,30 d}$ mag niet groter zijn dan 30°C .

3. De maximale (of nominale) thermische vracht C op het koelwater.

Dit is de nominale thermische vracht op het koelwater dat door de condensoren van de verschillende groepen van de centrale stroomt. Worden geen koeltorens ingezet, dan is dit ook de thermische vracht die met het koelwater geloosd wordt. Deze nominale thermische vracht C per dag wordt gegeven door:

$$C = \frac{4,187 \times 24}{3600} \sum_g Q_g \Delta T_g \quad (\text{MWh/dag}),$$

met

- g : de sommatie over de groepen van de centrale;
- Q_g : het koeldebiet, in $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, door de condensor van groep g ;
- ΔT_g : de nominale temperatuurstijging in $^\circ\text{C}$ van het koelwater over de condensor van groep g .

Drukt men de nominale warmtelozing in thermisch vermogen uit, dan wordt C gegeven door

$$C = \frac{4,187}{3600} \sum_g Q_g \Delta T_g \quad (\text{MW}),$$

waarbij g , Q_g en ΔT_g dezelfde betekenis als voorheen hebben.

4. Werkelijk geloosde thermische vracht C_w in de oppervlaktewateren.

De thermische vracht C_w die in de oppervlaktewateren werkelijk geloosd wordt, wordt berekend op basis van gemeten debieten en temperaturen van het ingetrokken en geloosde koelwater. De geloosde thermische vracht C_w wordt bepaald met

$$C_w = \frac{4,187 \times 24}{3600} \left(\sum_l Q_l T_{l,h} - \sum_i Q_i T_{i,h} \right) \quad (\text{MWh/dag})$$

of

$$C_w = \frac{4,187}{3600} \left(\sum_l Q_l T_{l,h} - \sum_i Q_i T_{i,h} \right) \quad (\text{MW}),$$

waarbij

- i : de index is van de verschillende innamepunten van het koelwater;
- Q_i : het ingenomen koelwaterdebiet is in $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- $T_{i,h}$: de uurgemiddelde temperatuur van het ingenomen koelwater is in $^\circ\text{C}$;
- l : de index is van de verschillende lozingspunten;
- Q_l : het geloosde koelwaterdebiet is in $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- $T_{l,h}$: de uurgemiddelde lozingstemperatuur is in $^\circ\text{C}$.

5. Beperkingen van de thermische lozingen C_w

Om de mogelijke nadelige invloed van de warmtelozingen van de centrale te beperken bij te hoge natuurlijke kanaaltemperatuur, wordt bovendien de verplichting opgelegd om de in het oppervlaktewater geloosde thermische vracht C_w drastisch te beperken, m.a.w. koeltorens moeten ingeschakeld worden en/of de thermische vracht op het koelwater moet beperkt worden door de belasting van de centrale te verminderen. De vermindering van de thermische vracht is op de volgende wijze functie van de temperatuur T_i van het ingetrokken koelwater:

- voor $T_i \leq 25^\circ\text{C}$, mag $C_w = C$ zijn,
- voor $T_i = 26^\circ\text{C}$, moet $C_w \leq 0,7C$ zijn,
- voor $T_i = 27^\circ\text{C}$, moet $C_w \leq 0,4C$ zijn,
- voor $T_i \geq 28^\circ\text{C}$, moet $C_w \leq 0,1C$ zijn.

In hetgeen volgt gebeurt de beoordeling van de lozingstemperaturen en van de geloosde thermische vracht in de Moervaart (en bijgevolg het kanaal Gent-Terneuzen) dan ook op basis van voorgaande criteria.

4 Vergelijking met de verwachte thermische lozingsvoorwaarden

4.1 Inleiding

Er kan verwacht worden dat de thermische lozingsvoorwaarden voor de centrale Rodenhuize de algemene lozingsvoorwaarden voor de elektrische centrales zal volgen.

4.2 Temperatuur van het water en het debiet in het kanaal Gent-Terneuzen

• Debiet van het kanaal Gent Terneuzen

In tabel 6.5.1 (hoofdstuk 6.5) vindt men o.a. een overzicht van de debieten op het kanaal Gent-Terneuzen. In tabel 6.3.1 zijn deze waarden samengevat als een maandgemiddelde, een minimum en een maximum van de maand over de periode 1983–1992. Het debiet ligt normaal ruim boven $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, in de droogteperiode van de zomer van 1990 en 1991 is het debiet echter duidelijk lager geweest.

• Temperatuur van het kanaal Gent-Terneuzen

In tabel 6.5.2 (hoofdstuk 6.5) vindt men een aantal opgemeten temperaturen in 1990, 91 en 92. Ze zijn samengebracht in tabel 6.3.2.

Men merkt op dat in de winterperiode de temperatuur niet veel beneden 5°C komt, terwijl in de zomerperiode de temperatuur rond 20°C ligt. In september 1991, uitzonderlijk droog en warm is de temperatuur opgelopen tot rond 24°C .

4.3 Vergelijking van de lozingstemperatuur met de verwachte thermische lozingsvoorwaarden

4.3.1 De lozingstemperatuur met de groepen 1, 2 en 3 op vollast, groep 4 buiten dienst

Zoals in punt 2.1 is vermeld, wordt de lozingstemperatuur T_l bij vollast gegeven door

$$T_l = T_i + 8 \quad (^\circ\text{C})$$

waarbij T_i de temperatuur van het ingetrokken kanaalwater is. Op basis van de waarden in tabel 6.3.2 zal de temperatuur van het kanaalwater stroomopwaarts steeds beneden 25°C liggen. Bovendien kan men op basis van deze tabel vaststellen dat

- gedurende een normaal jaar de lozingstemperatuur steeds aan alle voorschriften zal voldoen (ogenblikkelijk, daggemiddelde, voortschrijdend 30 dagen-gemiddelde);
- slechts in uitzonderlijke omstandigheden kan het daggemiddelde 32°C bereiken.

Het debiet door de drie groepen uit het kanaal Gent-Terneuzen getrokken, is van de orde 14 m^3 per seconde. Dit debiet is onder normale klimatologische voorwaarden steeds voorhanden, zodat er geen terugkoppeling is van het lozingspunt van de centrale naar de watervang. De temperatuur van het ingetrokken kanaalwater is dan ook de temperatuur van het kanaalwater stroomopwaarts.

In periodes waar het debiet op het kanaal Gent-Terneuzen laag is (lange droge periode), kan het dus voorvallen dat er een zekere terugkoppeling van geloosd koelwater naar de inlaat optreedt. Dit heeft als resultaat dat de temperatuur van het ingetrokken koelwater 1 à 2°C boven de temperatuur van het kanaalwater (stroomopwaarts) kan liggen. In zulke uitzonderlijke omstandigheden kunnen dan de limieten van de lozingsvoorwaarden bereikt worden.

4.3.2 De lozingstemperatuur met de centrale Rodenhuize op vollast – Koeltoren in werking

De temperatuur van het geloosde koelwater is voorgesteld in de figuren 6.3.1 en 6.3.2. Hierop kan men onmiddellijk aflezen dat wanneer de temperatuur van het ingetrokken koelwater beneden 22°C ligt de geciteerde lozingslimieten uit punt 3 allen voldaan worden. De temperatuur van het kanaalwater ligt meestal onder 20°C , zodat zelfs met een mogelijke terugkoppeling van het geloosde koelwater, van de uitlaat naar de inlaat van de centrale van 1 à 2°C de limieten nog geëerbiedigd worden.

In uitzonderlijke omstandigheden van een zeer droge periode gepaard gaande met een hoge natteboltemperatuur en een temperatuur van 25°C van het ingetrokken koelwater ziet men aan de hand van de figuren 6.3.1 en 6.3.2 dat één koeltoren pomp meestal niet zal volstaan en de tweede koeltoren pomp moet ingeschakeld worden om de lozingstemperatuur binnen de limieten te houden. De omstandigheden waarbij de tweede koeltoren pomp het best in dienst genomen wordt, is afhankelijk van zowel de atmosferische omstandigheden als van de temperatuur van het ingetrokken kanaalwater.

Er moet hierbij echter opgemerkt worden dat het zelden voorkomt dat terzelfdertijd de centrale op vollast draait (alle groepen in dienst) en dat de uitzonderlijke omstandigheden van grote droogte en heet en vochtig weer terzelfdertijd voorkomen. Indien dit toch voorkomt, dan kan een of meer van de lozingslimieten voor de temperatuur overschreden worden, zodat tot een vermindering van de belasting moet besloten worden.

5 Grensoverschrijdende effecten

De centrale Rodenhuize loost uiteindelijk een belangrijke hoeveelheid restwarmte in het kanaal Gent-Terneuzen. Ongeveer 8 km verder stroomt het water Nederland binnen. Houdt men rekening met een gemiddeld debiet van $\sim 13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ richting Nederland en met een dwarse doorsnede van het kanaal van $\sim 1000 \text{ m}^2$, dan vindt men een gemiddelde stroomsnelheid van $\sim 47 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$. Het duurt dan ongeveer 170 h vooraleer, gemiddeld gezien, het water de nederlandse grens bereikt.

Het voorgaande betekent dat er een grote mengeling van het koelwater met het kanaalwater optreedt en dat het natuurlijk koelend effect van het grote wateroppervlak tot aan de grens zich voldoende manifesteert, waardoor er zich geen grensoverschrijdend effect manifesteert.

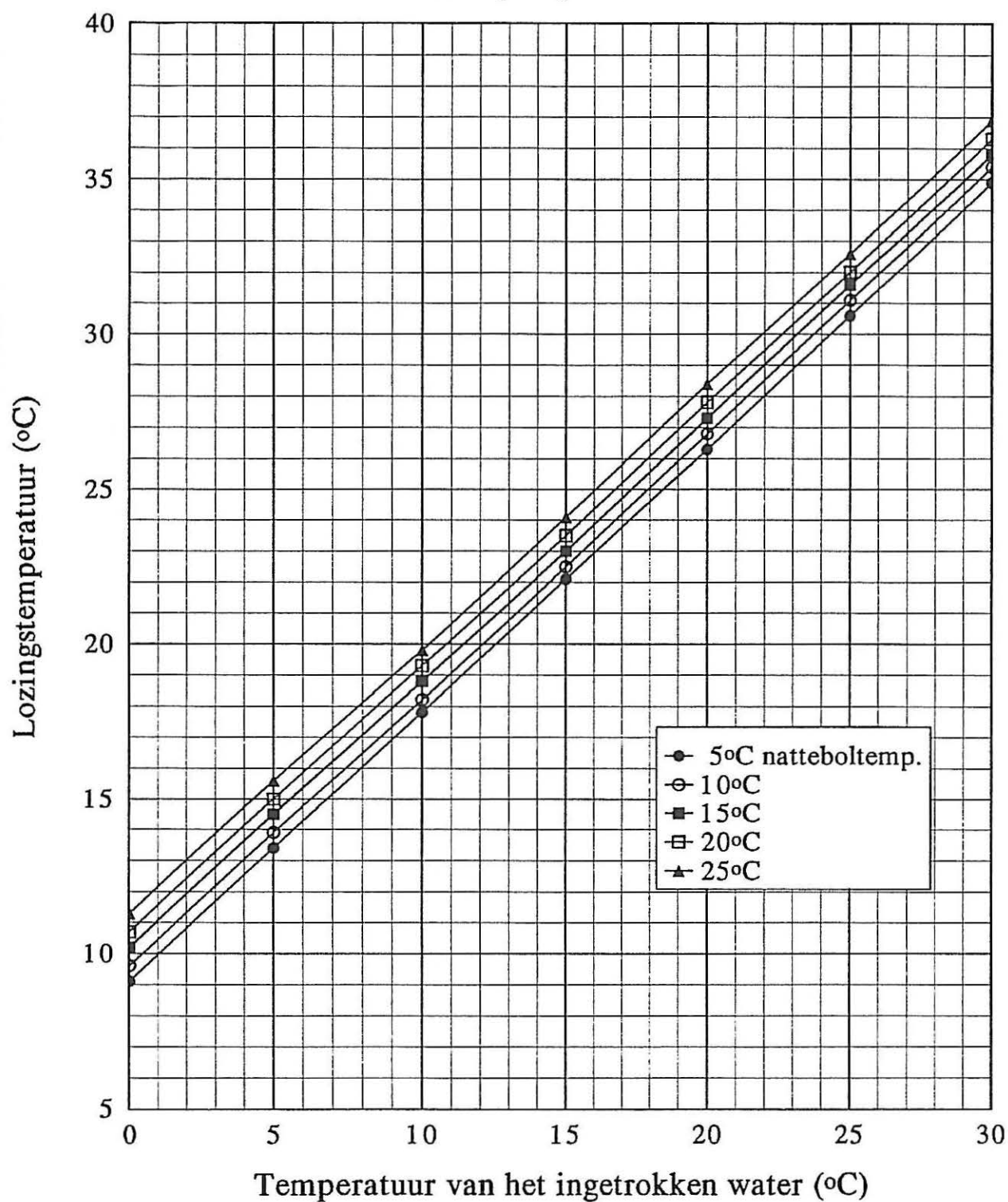
6 Remediërende maatregelen

De grootste remediërende maatregel voor het verminderen van de warmtelozingen in het kanaal Gent-Terneuzen door de centrale Rodenhuize is de bestaande koeltoren, die, afhankelijk van de omstandigheden, van 30 tot 75% van de warmtevracht van de centrale via de lucht loost.

De installatie van een tweede koeltoren pomp om nog een gedeelte van het opgewarmd koelwater van de groepen 1, 2 en 3 door de koeltoren te sturen, zorgt ervoor dat in ongunstige omstandigheden (warme en droge periode) additionele condensorwarmte in de lucht geloosd wordt. Aldus bereikt men dat de lozingstemperatuur van het koelwater aan de normaal gestelde lozingsvoorwaarden voldoet.

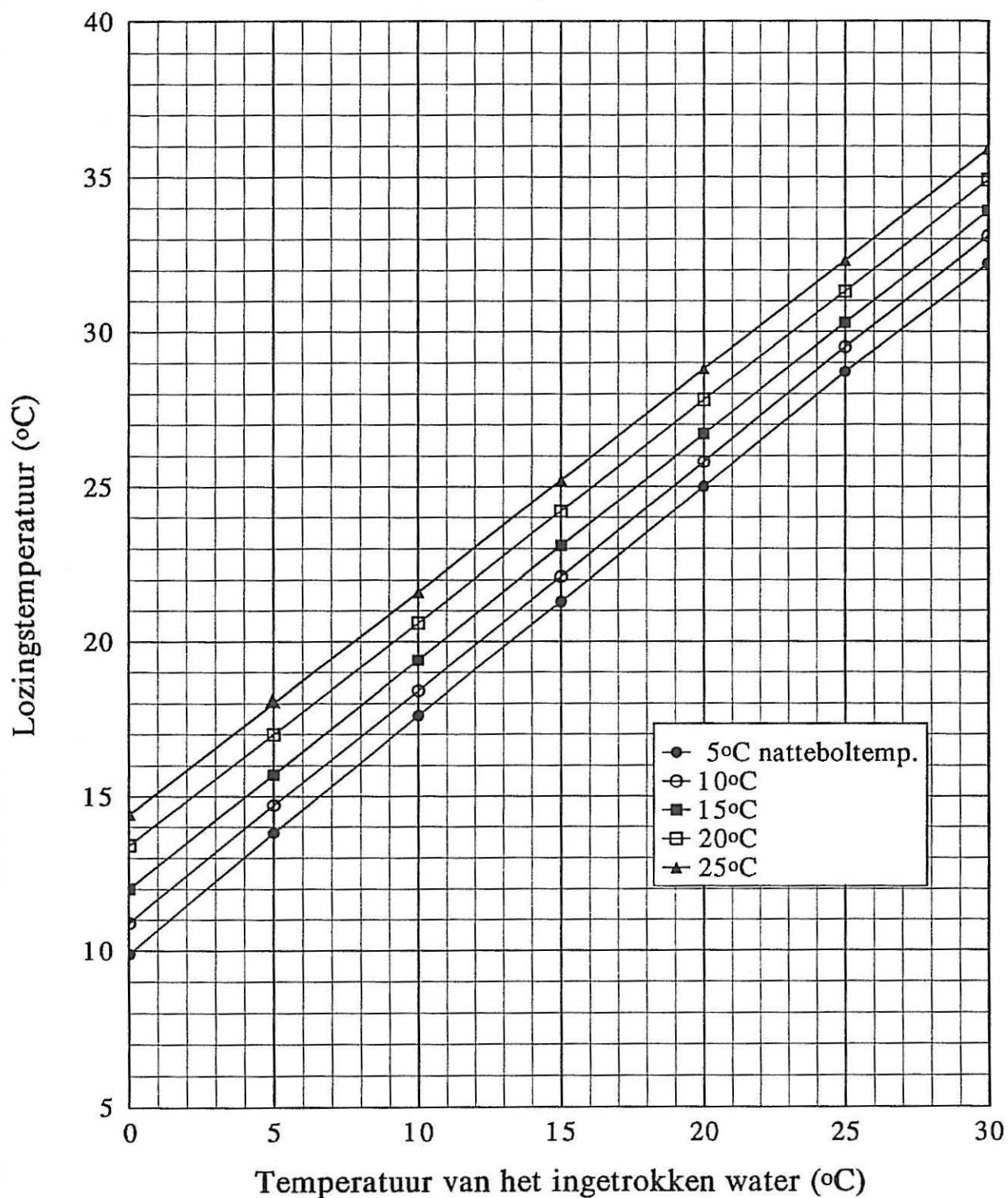
In zeer uitzonderlijke omstandigheden, aanhoudend warm en vochtig weer (natteboltemperatuur zeer hoog) en een zeer klein debiet op het kanaal Gent-Terneuzen kan het voorkomen dat bij vollast van alle groepen van de centrale Rodenhuize de gebruikelijke lozingsvoorwaarden voor elektrische centrales niet gehaald worden. Een vermindering van de belasting van de centrale is dan het enig alternatief. Er moet hierbij echter opgemerkt worden dat juist in zulk een periode (zomer) de centrale Rodenhuize in de praktijk zelden of nooit op vollast draait.

Temperatuur van het geloosde koelwater 1 koeltoren pomp in dienst



Figuur 6.3.1: Temperatuur van het geloosde koelwater met één koeltoren pomp in dienst.

Temperatuur van het geloosde koelwater 2 koeltorenpompen in dienst



Figuur 6.3.2: Temperatuur van het geloosde koelwater met twee koeltorenpompen in dienst.

	Maandgemiddelde $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Minimaal $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Maximaal $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
januari	22,9	20	25
februari	21,5	15	26
maart	21,9	16	26
april	22,0	18	26
mei	21,5	15	24
juni	20,5	15	23
juli	19,9	12	23
augustus	17,9	6 (1)	23
september	18,0	7 (2)	23
oktober	17,6	8 (1)	23
november	21,5	14	23
december	21,8	18	24

Tabel 6.3.1: Gemiddelde, minimale en maximale maanddebieten in het kanaal Gent-Terneuzen voor de periode 1983–1992

(1): uitzonderlijk droge zomer van 1990;

(2): uitzonderlijk droge zomer van 1991.

Datum	°C	Datum	°C	Datum	°C
09/02/90	8,5	29/01/91	4,6	03/02/92	5,2
05/04/90	13,5	20/03/91	11,4	17/03/92	9,0
03/05/90	17,0	18/04/91	9,9	27/04/92	16,9
06/09/90	17,5	10/06/91	16,4	23/06/92	20,1
30/11/90	8,5	01/08/91	21,4	04/08/92	18,3
		05/09/91	24,2	07/09/92	18,7
		15/10/91	17,7	26/10/92	9,9
		25/11/91	7,4	07/12/92	8,7

Tabel 6.3.2: Opgemeten temperaturen van het kanaal Gent-Terneuzen, stroomopwaarts van de centrale

Hoofdstuk 6.4

Invloed op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater

INHOUD

1. Actualisering van het bestaande onderzoek tot 1985	3
1.1. Inleiding	3
1.2. Opbouw en hydrogeologische kenmerken van bodem en ondergrond	3
1.3. Kenmerken van het grondwater (toestand 1985)	4
2. Interpretatie en evaluatie van de gegevens vanaf 1985	5
2.1. Boringen en diepsonderingen	5
2.2. Grondwater- en oppervlaktewaterstandmetingen	5
2.3. Grondwateranalysen	6
2.4. Grondwaterkwetsbaarheid	6
2.5. Grondwaterwinning	6
3. Bepaling van het huidig grondwaterstromingspatroon	6
3.1. Waterpassing	6
3.2. Meting van grond- en oppervlaktewaterstanden	6
3.3. Huidig grondwaterstromingspatroon	7
4. Bepaling van de huidige grondwaterkwaliteit op basis van analyses	7
5. Vergelijking met de reglementering	8
6. Bespreking van de grensoverschrijdende effecten	8
7. Remediërende maatregelen	8
7.1. Bestaande maatregelen	8
7.2. Geplande of te voorziene maatregelen	8

1 Actualisering van het bestaande onderzoek tot 1985

1.1 Inleiding

In 1985 werd door de toenmalige Leerstoel voor Toegepaste Geologie (nu Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie) van de Universiteit Gent een hydrogeologische studie uitgevoerd ter plaatse van de centrale te Rodenhuize (DE BREUCK et al., 1985). Deze hydrogeologische studie was onderdeel van een Milieu-effectrapport aangaande de ombouw op kolen van groep 4 van de centrale.

Door middel van boringen, geofysische boorgatmetingen, geo-elektrische profileringen, een pompproef, stijghoogtemetingen, grondwateranalyses en een mathematisch model werd een gedetailleerd beeld verkregen van bodem, ondergrond en grondwater.

In volgende paragrafen wordt een samenvatting gegeven van deze studie.

1.2 Opbouw en hydrogeologische kenmerken van bodem en ondergrond

1.2.1 Aangevulde en vergraven gronden

De aangevulde gronden, die dienden om de terreinen bouwrijp te maken, zijn voornamelijk afkomstig van opeenvolgende verbredingen van het voormalige of huidige kanaal Gent-Terneuzen. Ze zijn vooral aanwezig in het gebied buiten het vliegassort. De dikte ervan bedraagt meestal 2 tot 4 m, doch kan oplopen tot meer dan 6 m. De samenstelling is voornamelijk zandig, maar leem- en/of kleilaagjes kunnen voorkomen. Ter plaatse van het vliegassort is het terrein slechts plaatselijk opgehoogd. Vaak rust de vliegassort rechtstreeks op het oorspronkelijk terrein. Figuur 6.4.1 geeft de dikte van de aangevulde zandgronden en van de vliegassort welke ook als aangevulde grond s.l. kan worden beschouwd.

Waar de slecht-doorlatende alluviale laag aanwezig is vormen de aangevulde zandgronden een afzonderlijke watervoerende laag; buiten de alluviale vallei daarentegen maken ze deel uit van de onderliggende watervoerende freatische laag. Het pakket vliegassort is een slecht-doorlatende laag.

1.2.2 Bodems

De bodemkaart van België geeft informatie over het bodemprofiel tot op 1,25 m diepte. Uit het kaartblad 40E LOCHRISTI van de bodemkaart (AMERYCKX, 1960) kan afgeleid worden dat de centrale en het stort gelegen zijn op zand- of op kleigronden. Deze laatste zijn aanwezig in de depressie van de Moervaart. Een overzicht van de bodemgesteldheid zoals bestaande ten tijde van de opname van de bodemkaart 40E LOCHRISTI (1955-1956) is gegeven in figuur 6.4.2.

1.2.3 De slecht-doorlatende laag KDL

Oorspronkelijk werd het studiegebied diagonaal doorsneden door de depressie van de Moervaart, waardoor het grootste deel van het terrein behoorde tot een alluviale vlakte. In deze depressie liep de Sassevaart (Arm van Rodenhuize) waarin de Moervaart uitmondde. De ligging van deze gedempte arm is aangegeven op figuur 6.4.1.

De slecht-doorlatende laag KDL is hoofdzakelijk samengesteld uit zwarte veenhoudende klei en/of veen met zeer veel vergaan hout. Eén enkele keer werd in de boringen leem aangetroffen. In AMERYCKX, 1960 wordt het voorkomen vermeld van moeraskalk met 35 tot 65%

CaCO_3 .

De dikte van de laag KDL varieert tussen 0 en 1 m.

Door zijn kleiige en venige samenstelling vertoont de laag een geringe doorlatendheid. Ze verleent aan de onderliggende laag KZ een half-afgesloten karakter.

1.2.4 De kwartaire watervoerende laag KZ

De voor dit onderzoek belangrijkste afzetting, de watervoerende laag KZ, werd gevormd tijdens het Pleistoceen (10.000 tot 2 miljoen jaar geleden). Het bovenste deel van deze laag bestaat uit fijn zand. Soms is het zand min of meer leemhoudend of komen zeer dunne leemlaagjes voor. Onderaan bevat de laag KZ meestal middelmatig tot grof zand met zeer veel schelpfragmenten. Deze grovere zone neemt ter plaatse van het studiegebied in noordelijke richting in dikte toe. De basis van deze zanden, tevens basis van het Kwartair, wordt vaak gevormd door een grintlaagje van zwarte silexkeien.

De dikte en het toppeil van de laag KZ in het studiegebied is aangegeven op figuur 6.4.3.

Het hydrogeologisch karakter van deze laag wordt bepaald door de slecht-doorlatende laag KDL. In de voormalige Moervaartdepressie heerst een half-afgesloten toestand; waar de alluviale laag afwezig is vormt de laag KZ samen met de aangevulde en vergraven gronden een freatische watervoerende laag.

De hydraulische doorlatendheid van het bovenste gedeelte in de laag KZ werd met behulp van een pompproof bepaald op 6,60 m/d.

1.2.5 Het tertiair substraat

In figuur 6.4.4 is een overzicht van de ondiepe tertiaire lagen voorgesteld. De aard van de tertiaire formaties alsmede het toppeil van het kleisubstraat (a_1) is weergegeven.

In de uitgevoerde boringen werd enkel de eenheid a_1 met zekerheid aangetroffen. Deze klei wordt beschouwd als het tertiair substraat. De eenheid s_1 , die voornamelijk zandig is, en de eenheid a_2 , die in het studiegebied gering in uitbreiding en in dikte is, worden tot de watervoerende laag KZ gerekend.

1.3 Kenmerken van het grondwater (toestand 1985)

De grondwaterkwaliteit in de omgeving van het vliegassort werd bestudeerd aan de hand van geo-elektrische profileringen, geofysische boorgatmetingen en chemische analyses op 39 grondwaterstalen.

Het niet-verontreinigd grondwater in het studiegebied is een zoet water met een zoutgehalte lager dan ca. 1000 mg/l.

Uit de geofysische boorgatmetingen blijkt dat het vliegaspercolaat het grondwater verontreinigt. Vooral het onderste deel van de watervoerende laag KZ, behalve onder het stort zelf, is er door beïnvloed; de verontreinigde zone strekt zich in noordelijke richting uit tot ca. 500 m van het stort. De verontreiniging in de andere richtingen is niet in detail bestudeerd. Uit de grondwaterstromingsgegevens kan echter afgeleid worden dat de uitgestrektheid van de verontreiniging in zuidelijke richting betrekkelijk klein is. In oostelijke en westelijke richting daarentegen mag een beïnvloedingszone zoals deze in noordelijke richting verwacht worden.

Onder het stort zelf is een zone met relatief zuiver water aangetroffen. Dit grondwater is afkomstig uit zuidelijke richting. Over de geometrie van deze laag grondwater zijn geen gegevens bekend.

Het ondiepe grondwater is eveneens beïnvloed. Uit de geo-elektrische profileringen blijkt dat in zuidelijke en in noordelijke richting respectievelijk tot op 50 m en 200 m van het stort het ondiepe grondwater meer verontreinigd is dan verderaf wat wijst op beïnvloeding door het vliegassort. Het ondiepe grondwater is echter hoogst waarschijnlijk vroeger ook beïnvloed geweest door het kanaalwater dat gebruikt werd als transportwater bij het ophogen van de terreinen.

De kwaliteit van het vliegaspercolaat is beïnvloed door de kwaliteit van het kanaalwater dat gebruikt werd als transportmiddel voor de as en door de uitloging van de vliegass.

Het verontreinigd grondwater rond het stort kan tot ca. 6000 mg/l zouten bevatten; in het algemeen is het zoutgehalte echter lager dan 4000 mg/l. Dit grondwater vertoont voor alle parameters te hoge waarden ten opzichte van het niet verontreinigd "natuurlijke" grondwater in het gebied of van het gemiddelde putwater in Oost-Vlaanderen. Opvallend zijn de hogere Na-, Mg-, Cl-, SO₄- en NH₄-concentraties. Ten overstaan van het kanaalwater vertoont het beïnvloed grondwater hogere SO₄-, NH₄- en Cl-waarden.

2 Interpretatie en evaluatie van de gegevens vanaf 1985

2.1 Boringen en diepsonderingen

Sedert de studie van 1985 zijn in de onmiddellijke nabijheid van en op de terreinen van de centrale geen boringen uitgevoerd.

In 1987 werden op twee plaatsen van de centrale diepsonderingen uitgevoerd door de NV LABORATORIA E. VAN VOOREN.

Op 2 februari 1987 werden drie diepsonderingen van 20 ton uitgevoerd op ca. 100 m ten zuidoosten van stookolietank 2 (fig. 6.4.5). Eén sondering bereikte het tertiair substraat (verslag Van Vooren nr.1/P83).

Op 22 en 25 mei 1987 werden 9 diepsonderingen met een 20 ton-apparaat en met behulp van een kleefvanger uitgevoerd tot 25 m diep. Deze sonderingen gebeurden ter plaatse van ketel 4 en de maalderij ketel 4 (fig. 6.4.5). Alle negen sonderingen werden beëindigd in het tertiair substraat (verslag Van Vooren nr. 1/P570).

De geologische interpretatie van de diepsonderingen bevestigt de opbouw van de ondergrond zoals deze werd bepaald in de studie van 1985.

2.2 Grondwater- en oppervlaktewaterstandmetingen

Tweemaal per jaar (voor- en najaar) worden de grondwaterdiepten opgemeten voorafgaand aan de grondwaterstaalnamen. Gezien echter de geringe nauwkeurigheid van de metingen (aflezing meestal slechts tot op 0,5 m nauwkeurig) en de onduidelijkheid die soms bestond omtrent het juiste peilbuisnummer, de plaats van het meetpunt (top peilbuis of top metalen buis) en het exacte peil van dit meetpunt, konden deze gegevens niet met zekerheid gebruikt worden om de evolutie van de grondwaterstroming te bepalen.

De enige oppervlaktewaters van belang nabij de centrale zijn het kanaal Gent-Terneuzen en de Moervaart. Beide worden op een constant peil van + 4,45 mTAW gehouden.

2.3 Grondwateranalysen

Van de tien bestaande peilbuizen rondom het vliegassort en het kolenpark zijn sedert december 1986 15 grondwateranalysen beschikbaar. Deze analyses worden gemiddeld iedere zes maand uitgevoerd. In het totaal werden 39 parameters bepaald.

De resultaten voor sommige parameters op bepaalde data lijken onwaarschijnlijk in vergelijking met vroegere en latere analyses. Zo ligt volgens de analyseresultaten de geleidbaarheid op 12 september 1989 twee tot tien keer lager dan de jaren ervoor en erna. Voor het nitraatgehalte wordt op 19 december 1986 een gehalte weergegeven dat vijf tot vijftien keer hoger ligt dan de resultaten van latere analyses. Voor de zware metalen cadmium en lood ligt het gehalte op 29 maart 1990 tien keer hoger dan op de andere data.

De interpretatie van deze resultaten dient dan ook met de nodige omzichtigheid te gebeuren. In paragraaf 4.4 worden de resultaten van de beschikbare grondwateranalysen besproken.

2.4 Grondwaterkwetsbaarheid

Op de grondwaterkwetsbaarheidskaart van Oost-Vlaanderen (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 1987) is de zone waar de centrale van Rodenhuijze ligt aangegeven als zeer kwetsbaar (index Ca1)(fig. 6.4.6). Het grondwaterreservoir bestaat hoofdzakelijk uit zand zonder of met geringe deklaag. De grondwatertafel ligt betrekkelijk ondiep.

2.5 Grondwaterwinning

Ter plaatse van de centrale wordt geen grondwater onttrokken, noch aan de ondiepe noch aan de diepere watervoerende lagen.

In de buurt komen vier grondwaterwinningen voor (Bruggeman, Air Products, Ghent Coal Terminal en Sidmar) die grondwater onttrekken uit de kwartaire zandlaag en/of de tertiaire zandlaag van het Ledo-Paniseliaan. Door het voorkomen van hydrologische grenzen zoals het kanaal Gent-Terneuzen, de Moervaart en de tertiaire kleilaag kunnen deze grondwaterwinningen praktisch niet beïnvloed worden door de centrale.

3 Bepaling van het huidig grondwaterstromingspatroon

3.1 Waterpassing

Op 31 januari 1994 werden de peilbuistoppen van de 10 peilputten gewaterpast ten opzichte van het TAW-vergelijkingsvlak. Er werd uitgegaan van het NGI-punt Gp 85 met hoogte + 8,52 mTAW op de elektriciteitscabine op de hoek van de Kennedylaan en de Energiestraat. In tabel 6.4.1 zijn de TAW-peilen van alle peilbuistoppen weergegeven.

3.2 Meting van grond- en oppervlaktewaterstanden

Op 31 januari 1994 werden in de 10 peilputten de grondwaterdiepten opgemeten. Alle diepten werden omgerekend naar TAW-peilen en zijn opgenomen in tabel 6.4.2 samen met de waterstand van het kanaal Gent-Terneuzen en de Moervaart.

Rodenhuijze – 9 juni 1994

3.3 Huidig grondwaterstromingspatroon

Op basis van de stijghoogtemetingen van 31 januari 1994 wordt in figuur 6.4.7 het patroon van de huidige grondwaterstroming in de watervoerende laag KZ weergegeven. Dit patroon bevestigt de resultaten van de stijghoogtemetingen die uitgevoerd werden in het kader van de hydrogeologische studie in 1985.

Er kunnen drie stromingsgebieden onderscheiden worden.

Stromingsgebied 1 omvat het terrein gelegen ten westen van het vliegastort. De grondwaterstroming is er naar het kanaal Gent-Terneuzen gericht.

Het stromingsgebied 2 ligt ten noorden van het vliegastort; het grondwater stroomt er in de richting van de Moervaart. Dit gebied neemt het grootste deel van het bedrijfsterrein in.

Het gebied 3, ten oosten van het stort, vertoont een stroming in de richting van de Rodenhuizeloop. De grondwaterstroming geschiedt vanuit de zone onder het vliegastort waar de grootste stijghoogte heerst.

4 Bepaling van de huidige grondwaterkwaliteit op basis van analyses

De resultaten van acht parameters die het meest werden bepaald op grondwaters van de tien beschikbare peilputten zijn uitgezet in concentratie-tijdsgrafieken (figuren 6.4.8 tot en met 6.4.15) teneinde een eventuele kwaliteitsevolutie vast te stellen.

De geleidbaarheid, het sulfaat-, chloride- en nitraatgehalte blijven voor alle peilputten min of meer constant gedurende de periode 1986-1993.

De geleidbaarheid bedraagt gemiddeld ca. 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De zeer lage geleidbaarheden gemeten in september 1989 zijn wellicht het gevolg van een meet- of leesfout.

Het sulfaatgehalte is gemiddeld 300 mg/l voor alle putten behalve putten 5 en 6 waar het sulfaatgehalte ongeveer 200 mg/l bedraagt. Opvallend zijn de sterke schommelingen in sulfaatgehalte voor put 10 (kolenpark). Tot begin 1993 lagen de waarden voor deze put boven 500 mg/l met een piek van 1330 mg/l in september 1989.

Het chloridegehalte varieert tussen 500 en 1500 mg/l. Put 5 vertoont hier tussen 1986 en 1991 de hoogste waarden (gemiddeld ca. 1600 mg/l).

Het nitraatgehalte varieert gemiddeld rond de 1 mg/l waarbij put 5 ook hier de hoogste waarden vertoont. De hoge waarden voor alle putten gemeten in december 1986 zijn vermoedelijk te wijten aan een meet- of leesfout.

Het fosfaatgehalte vertoont sterke schommelingen in de tijd en per put en bedraagt gemiddeld 0,75 mg/l.

Wat betreft de zware metalen lood, cadmium en zink is er voor de meeste putten een daling in de gehalten waar te nemen vanaf eind 1990. De hoge waarden genoteerd voor lood en cadmium in maart 1990 zijn wellicht te wijten aan een meetfout.

In tabel 6.4.3 worden de minimum- en maximumwaarden weergegeven voor de acht parameters van de meest recente analyse (september 1993).

Rodenhuize – 9 juni 1994

5 Vergelijking met de reglementering

Op figuren 6.4.8 tot en met 6.4.15 zijn de richt- en grenswaarden voor grondwater aangegeven volgens artikel 70 – Grondwaterkwaliteitsdoelstellingen van het VLAREM II.

De geleidbaarheid, het sulfaat- en het chloridegehalte overschrijden voor alle putten de richtwaarden in de periode 1986-1993. Voor sulfaat wordt met uitzondering van putten 5 en 6 ook de grenswaarde overschreden.

Het nitraatgehalte ligt voor alle putten onder de richtwaarde van 25 mg/l.

Tussen 1986 en 1990 werd voor de meeste putten de richtwaarde voor fosfaat overschreden. In 1993 liggen de fosfaatwaarden, met uitzondering van putten 5 en 6, onder de richtwaarde.

Voor lood, cadmium en zink blijven de analyseresultaten onder de grenswaarden. Voor cadmium wordt meestal de richtwaarde overschreden of geëvenaard.

6 Bespreking van de grensoverschrijdende effecten

De dichtste staatsgrens is deze met Nederland op ca. 10 km ten noordnoordoosten van de centrale. Gezien deze afstand is de grensoverschrijdende invloed van de centrale op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater te verwaarlozen.

7 Remediërende maatregelen

7.1 Bestaande maatregelen

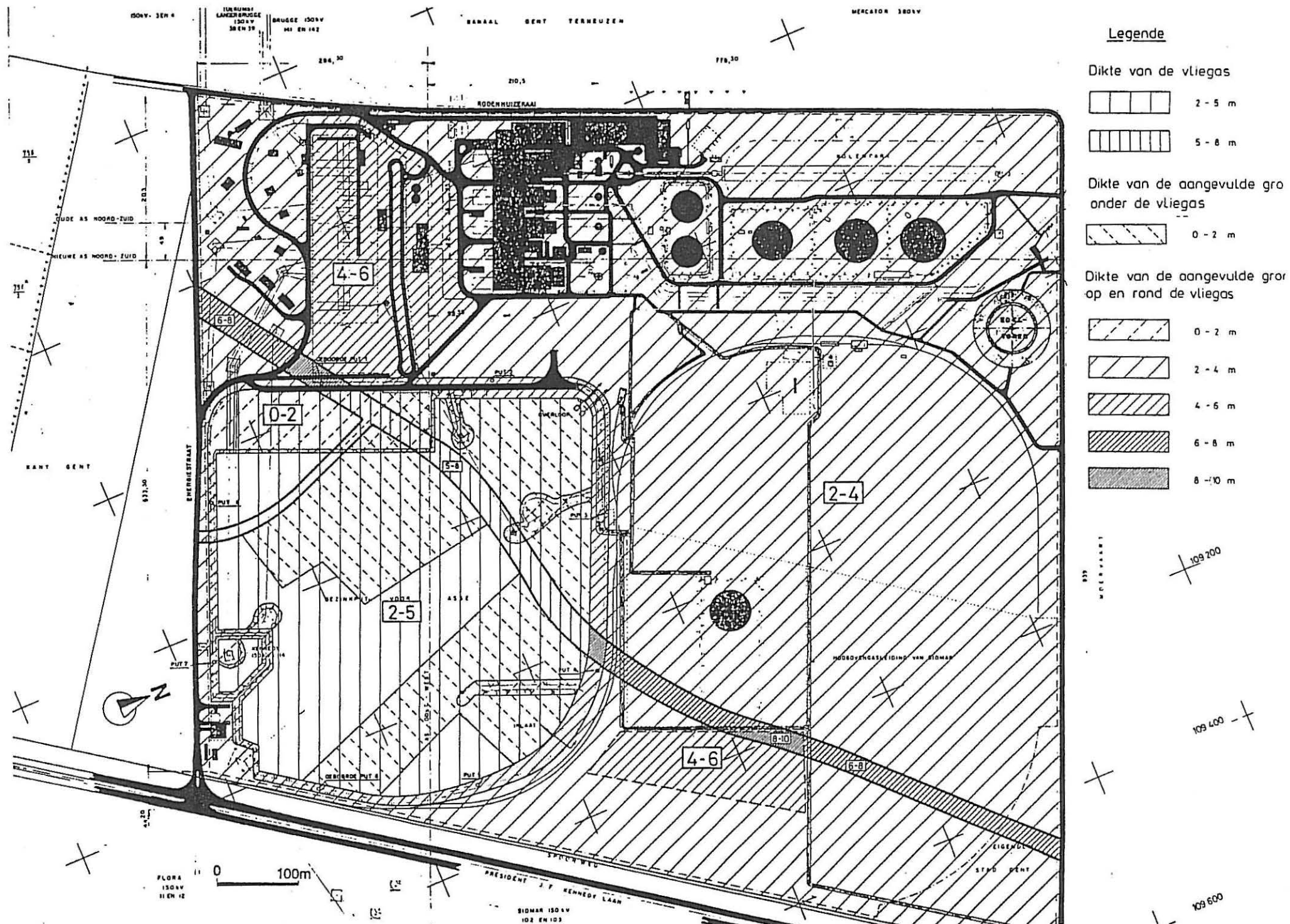
Sedert juni 1991 werd het hydraulisch storten van vliegas stopgezet. Zo werd de verontreinigende invloed van de stortplaats op bodem en grondwater verminderd (geen aanvoer meer van verontreinigd kanaalwater).

7.2 Geplande of te voorziene maatregelen

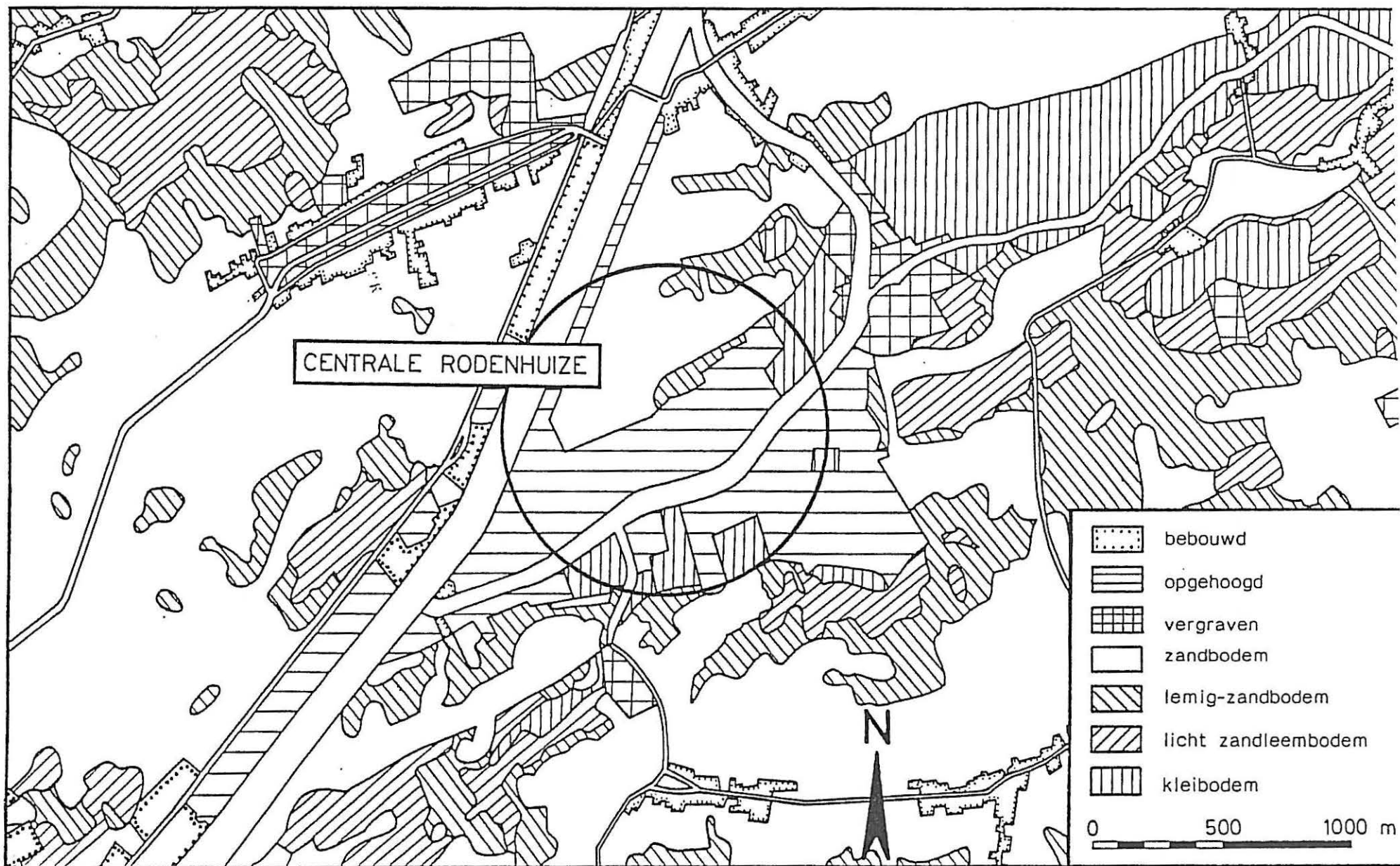
Indien de stortplaats verder wordt gebruikt voor het definitief storten van vliegas zal de verontreinigende invloed ervan op bodem en grondwater minder groot zijn dan in het verleden daar de vliegas droog wordt aangevoerd (de leiding voor het hydraulisch transport is reeds verwijderd). Verontreiniging kan dan alleen gebeuren door uitloging van de vliegas door het neerslagwater. Indien de volgestorte delen snel genoeg worden afgewerkt zal ook deze uitloging beperkt blijven.

Indien er geen vliegas meer mag worden bijgestort zal men het deel van de stortplaats dat niet gebruikt wordt voor tijdelijke opslag moeten afwerken teneinde stofhinder en infiltratie van neerslagwater tot een minimum te beperken. Op die wijze wordt verder verontreiniging vermeden.

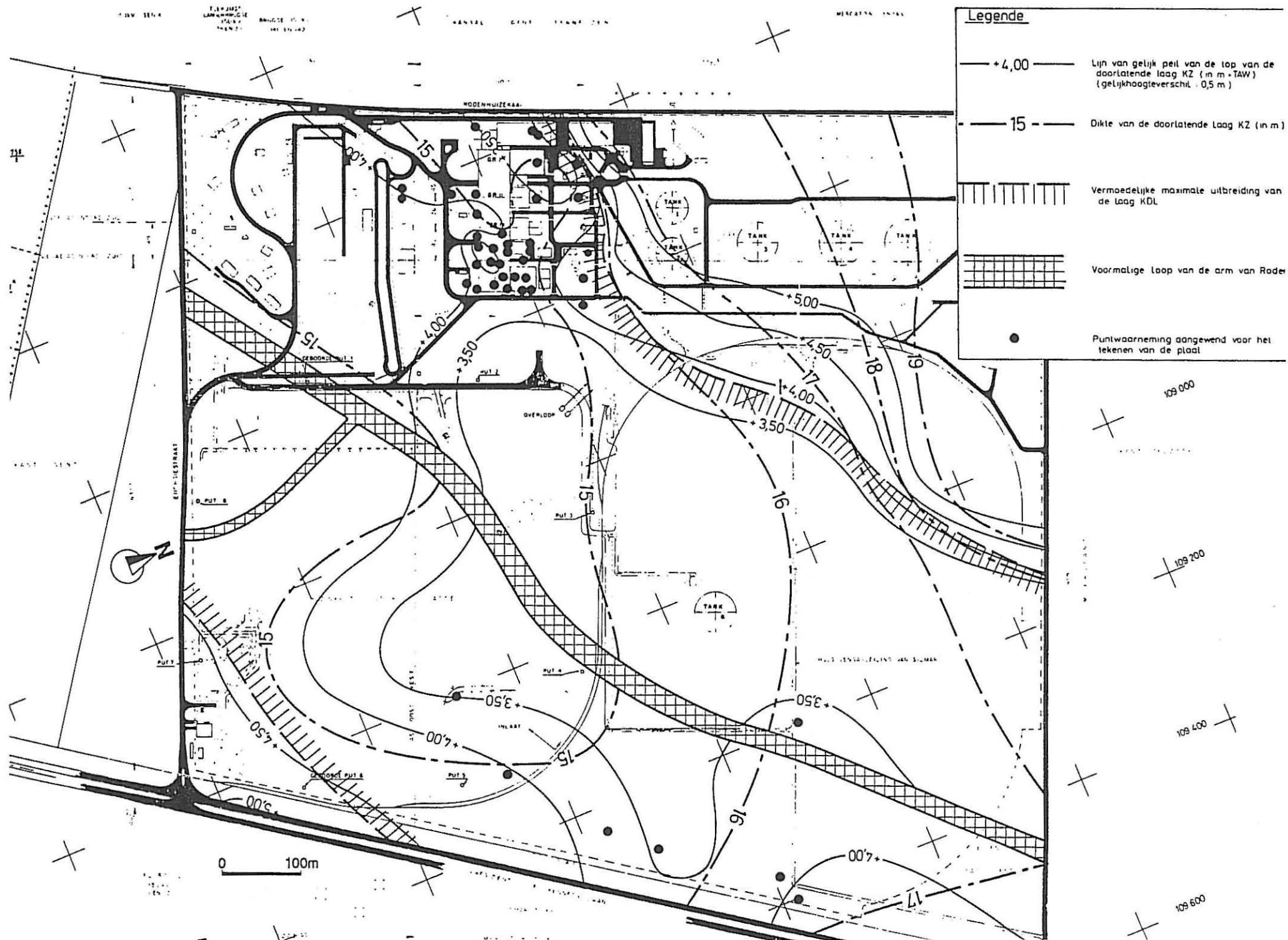
Figuur 6.4.1: Dikte van de vliegias en van de aangevulde gronden (De Breuck et al., 1985).



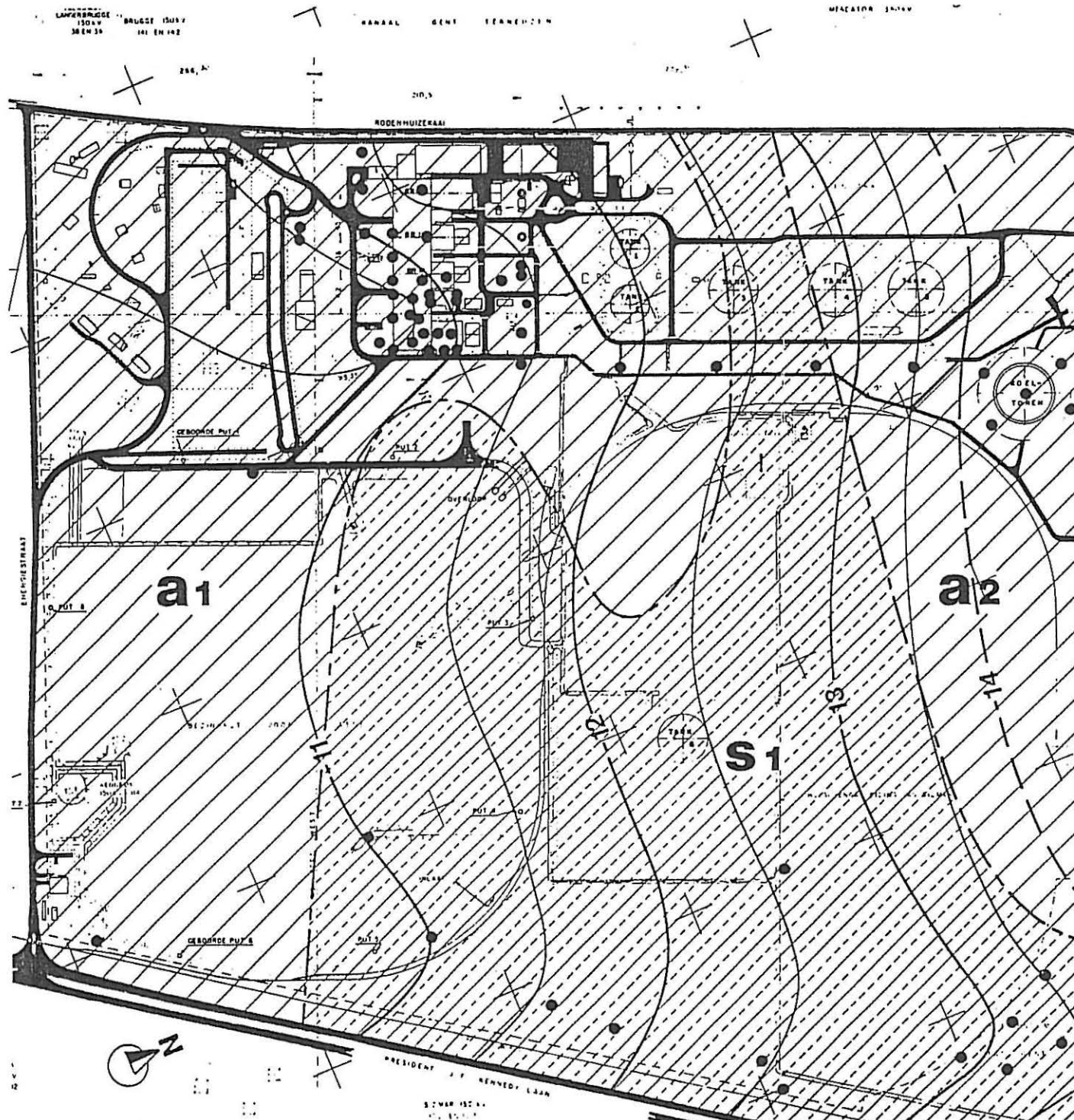
Figuur 6.4.2: De bodems in het studiegebied (naar Ameryckx, 1960) (De Breuck et al., 1985).






Figuur 6.4.3: Top en dikte van de doorlatende laag KZ (Kwartair-Pleistocene) (De Breuck et al., 1985).



Figuur 6.4.4: Top van de tertiäre klei (a₁) – lithologie van het tertiäre substraat (De Breuck et al., 1985).



Legende

- 12 — Lijn van gelijk peil van de top van de tertiäre klei (a₁) (in m. TAW) (gelijkhoogteverschil : 0,5 m)
- - - 14 - - - Vermoedelijke lijn van gelijk peil van de top van de tertiäre klei (a₁) (in m. TAW) (gelijkhoogteverschil : 0,5 m)
-  Zone waar de top van het tertiäre substraat overwegend opgebouwd is uit klei (a₁ of a₂)
-  Zone waar de top van het tertiäre substraat overwegend opgebouwd is uit zandhoudend klei of kleihoudend zand (s₁)
-  Puntwaarneming aangewend voor het tekenen van de plaat

0 100m 1000m

Figuur 6.4.5: Ligging van de diepsonderingen uitgevoerd in 1987 door de NV Laboratoria Van Vooren.

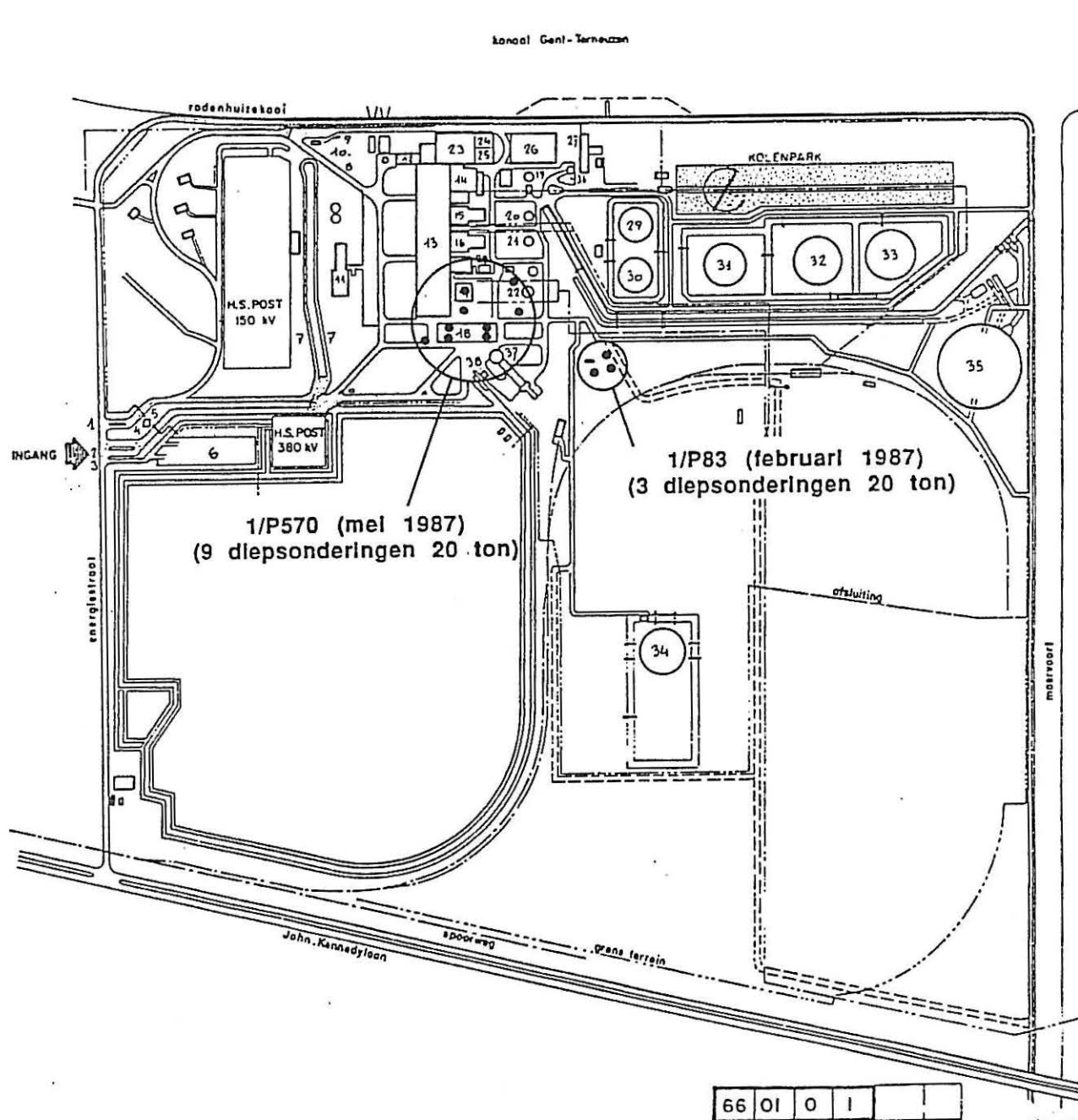
- LEGENDE
1. Ingang centrale personeel Electrabel.
 2. Ingang centrale vrachtwagens, sferit, magazijn.
 3. Ingang parking vreemd personeel.
 4. Portier.
 5. Toegangscontrole vreemd personeel.
 6. Parking vreemd personeel.
 7. Parking personeel Electrabel.
 8. Parking bezoekers.
 9. Naar magazijn.
 10. Verzamelplaats bij ontruimingsbevel.
 11. Eetzaal personeel Electrabel.
 12. Burelen - kelder : sanitaire voorzieningen.
- gelijkvloers : receptie - EHBO.
- 1e verdiep : onderhoud - MAD.
- 2e verdiep : bedrijf.
- 3e verdiep : boekhouding - personeelsdienst.
 13. Machinezaal.
 14. Ketel 1 + maalderij.
 15. Ketel 2.
 16. Ketel 3.
 17. Ketel 4.
 18. Maalderij ketel 4.
 19. Schouw ketel 1.
 20. Schouw ketel 2.
 21. Schouw ketel 3.
 22. Schouw ketel 4.
 23. Werkhuis - mechanisch onderhoud.
 24. Werkhuis - thermische controle.
 25. Werkhuis - elektrische dienst.
 26. Magazijn.
 27. Garages.
 28. Demineralisatie.
 29. Stookolietank 1.
 30. Stookolietank 2.
 31. Stookolietank 3.
 32. Stookolietank 4.
 33. Stookolietank 5.
 34. Stookolietank 6.
 35. Koeltoren.
 36. Korrelassilo groep 1.
 37. Vliegassilo groep 4.
 38. Korrelassilo groep 4.



ELECTRABEL
- CENTRALE ROOSTHUIZEN

1.1.1991

0 100m



66 01 0 1

Figuur 6.4.7: Stijghoogten in de laag KZ op 31 januari 1994.

- LEGENDE
1. Ingang centrale personeel Electrabel.
 2. Ingang centrale vrachtwagens, sferit, magazijn.
 3. Ingang parking vreemd personeel.
 4. Portier.
 5. Toegangscontrole vreemd personeel.
 6. Parking vreemd personeel.
 7. Parking personeel Electrabel.
 8. Parking bezoekers.
 9. Naar magazijn.
 10. Verzamelplaats bij ontruimingsbevel.
 11. Eetzaal personeel Electrabel.
 12. Burelen - kelder : sanitaire voorzieningen.
- gelijkvloers : receptie - EHBO.
- 1e verdiep : onderhoud - MAD.
- 2e verdiep : bedrijf.
- 3e verdiep : boekhouding - personeelsdienst.
 13. Machinezaal.
 14. Ketel 1 + maalderij.
 15. Ketel 2.
 16. Ketel 3.
 17. Ketel 4.
 18. Maalderij ketel 4.
 19. Schouw ketel 1.
 20. Schouw ketel 2.
 21. Schouw ketel 3.
 22. Schouw ketel 4.
 23. Verkhuis - mechanisch onderhoud.
 24. Verkhuis - thermische controle.
 25. Verkhuis - elektrische dienst.
 26. Magazijn.
 27. Garages.
 28. Demineralisatie.
 29. Stookolietank 1.
 30. Stookolietank 2.
 31. Stookolietank 3.
 32. Stookolietank 4.
 33. Stookolietank 5.
 34. Stookolietank 6.
 35. Koeltoren.
 36. Korrelassilo groep 1.
 37. Vliegassilo groep 4.
 38. Korrelassilo groep 4.

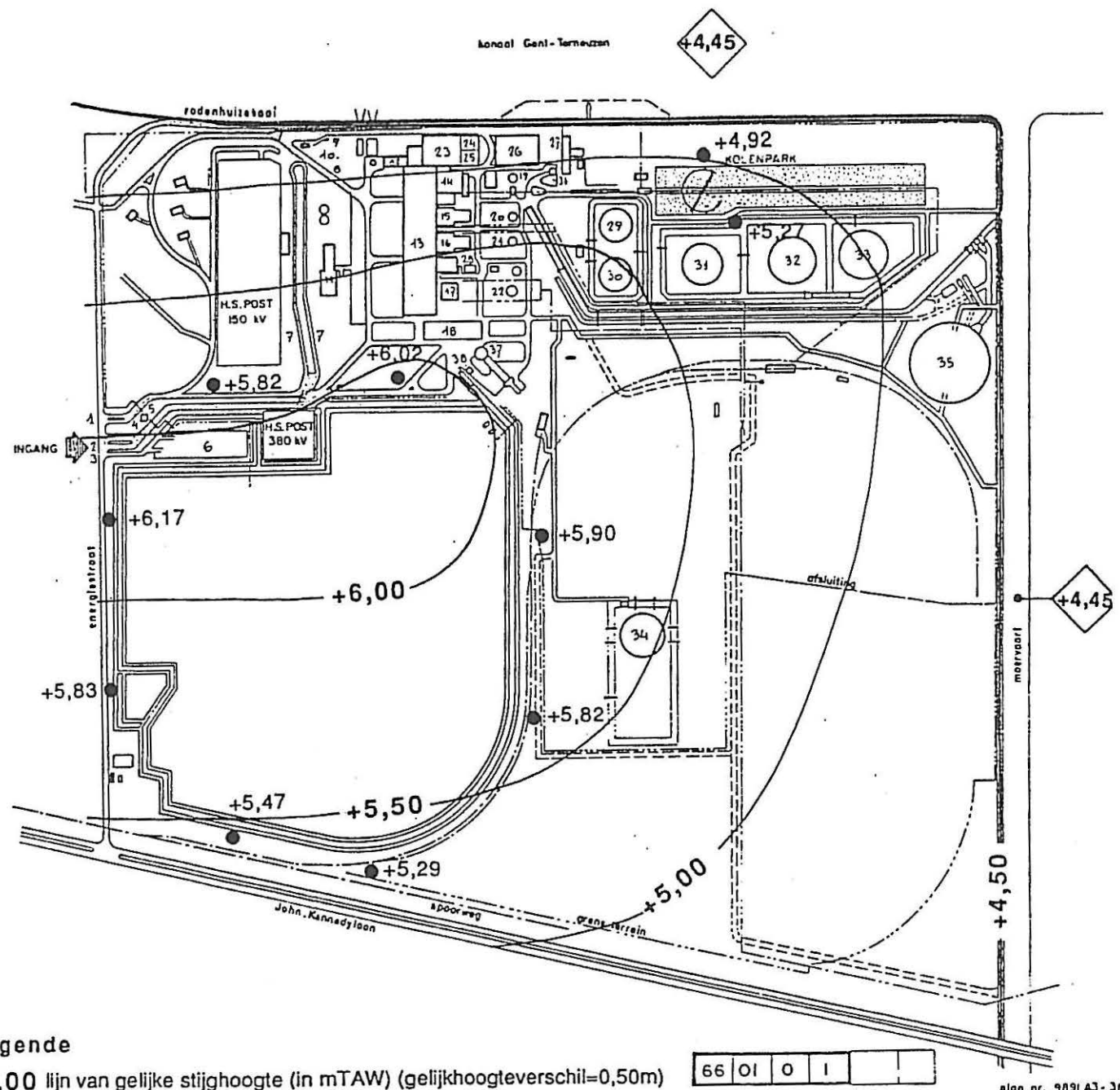
ELECTRABEL
- CENTRALE ROOHHUIZE
1.1.1991
0 100m

Legende

— +6,00 lijn van gelijke stijghoogte (in mTAW) (gelijkhoogteverschil=0,50m)

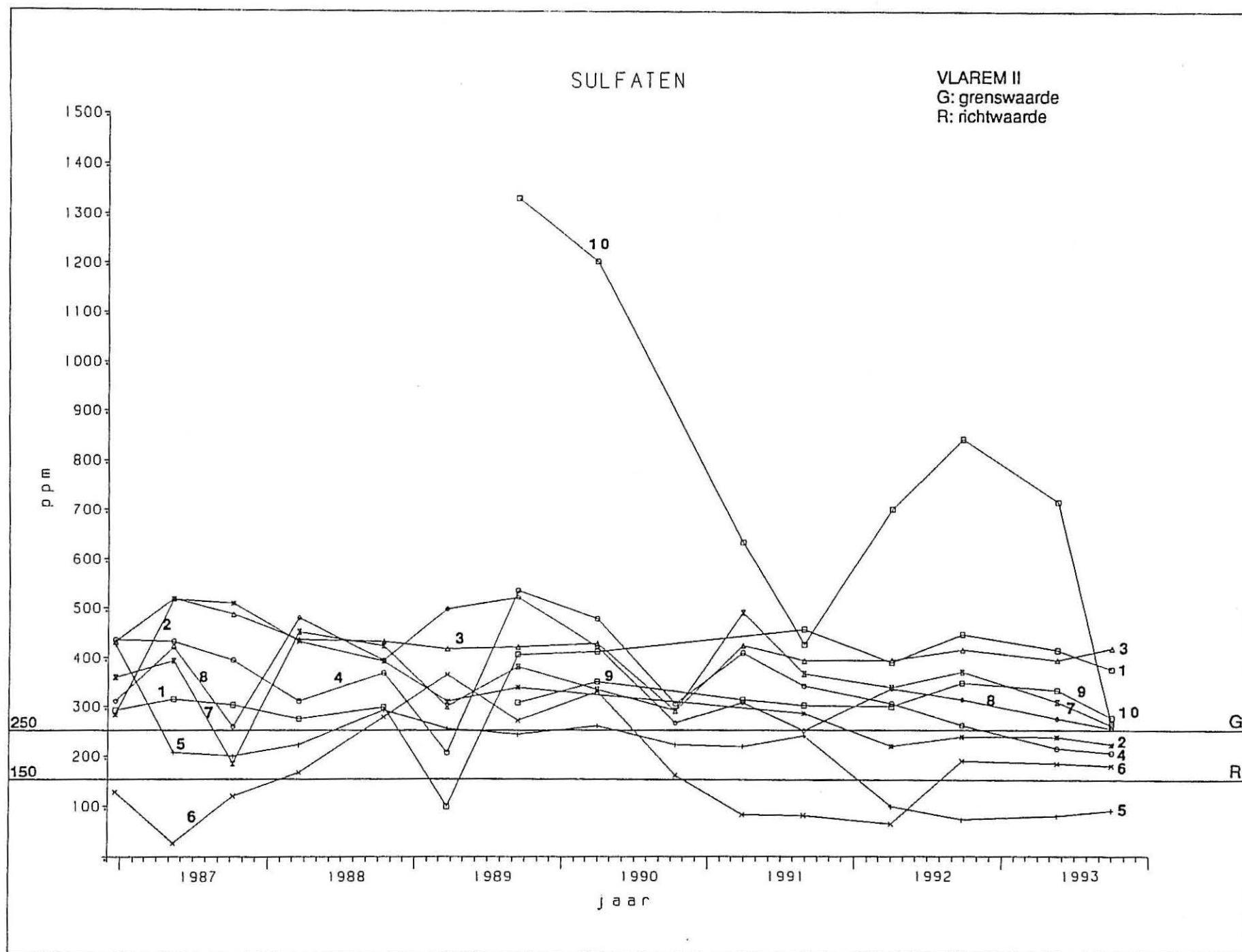
● +4,92 waarnemingspunt met stijghoogte in mTAW

◊ +4,45 oppervlaktewaterstand (in mTAW)

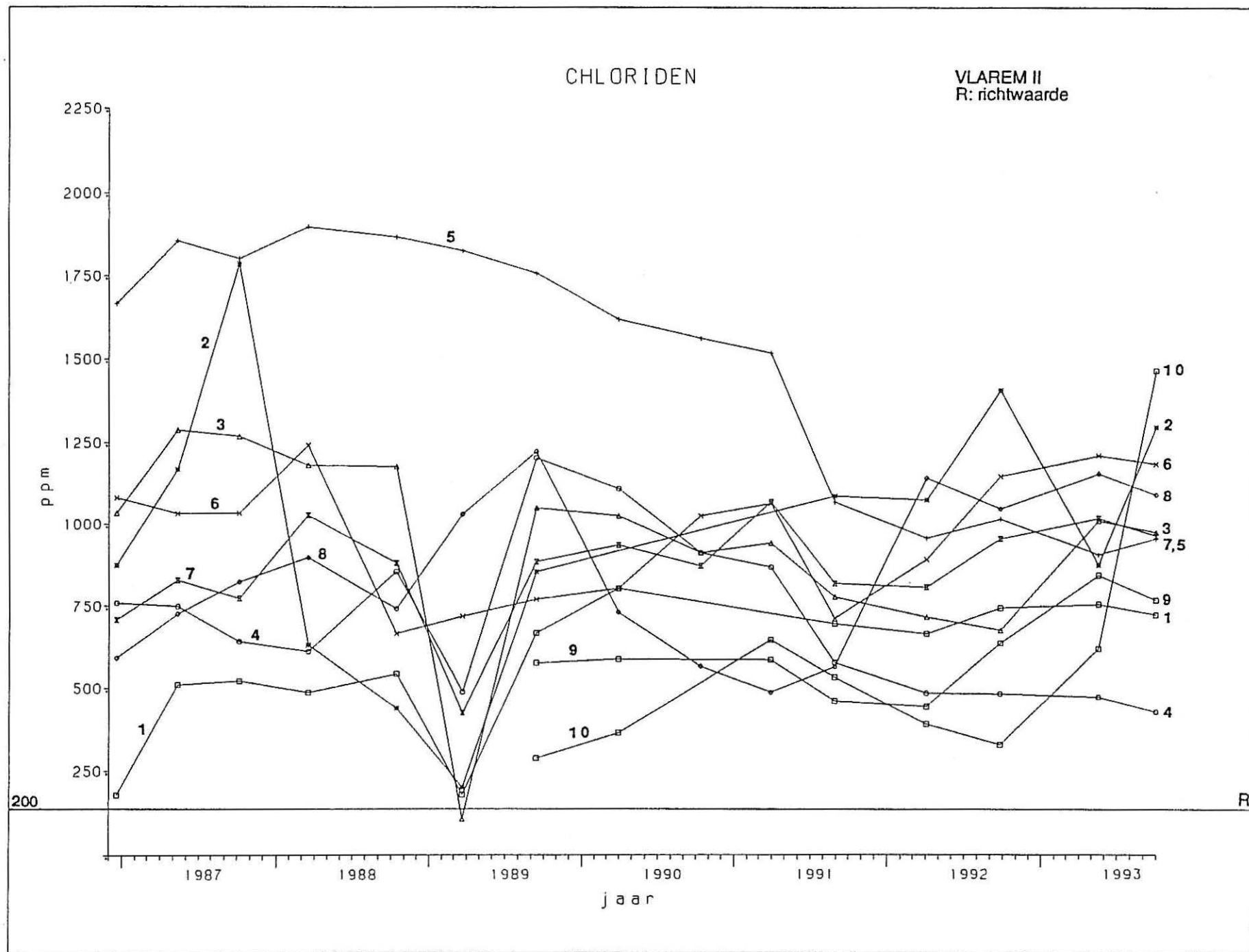


plan nr. 9891 A3 - 31

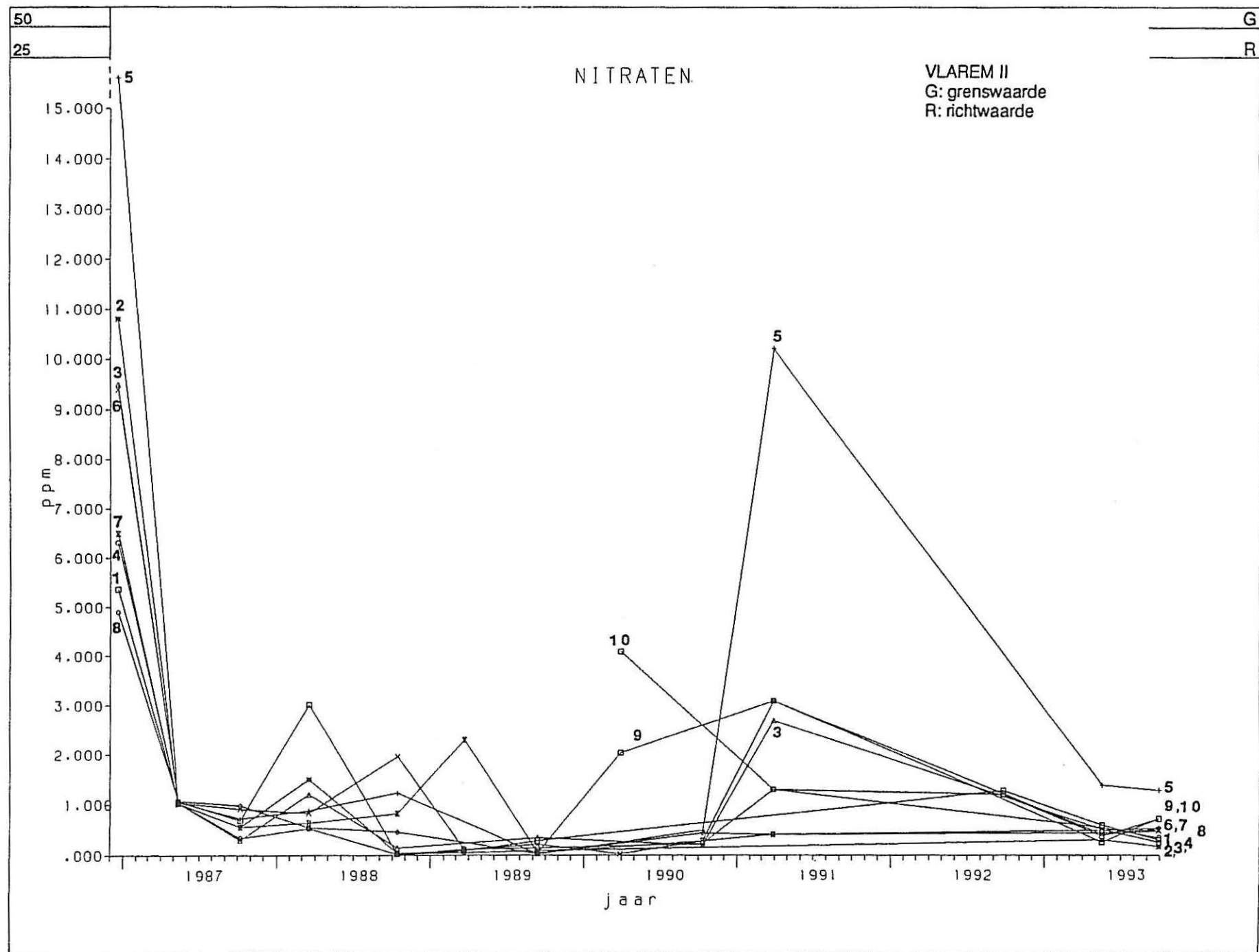
Figuur 6.4.9: Evolutie van het sulfatgehalte in de tien peilputten tussen december 1986 en september 1993.



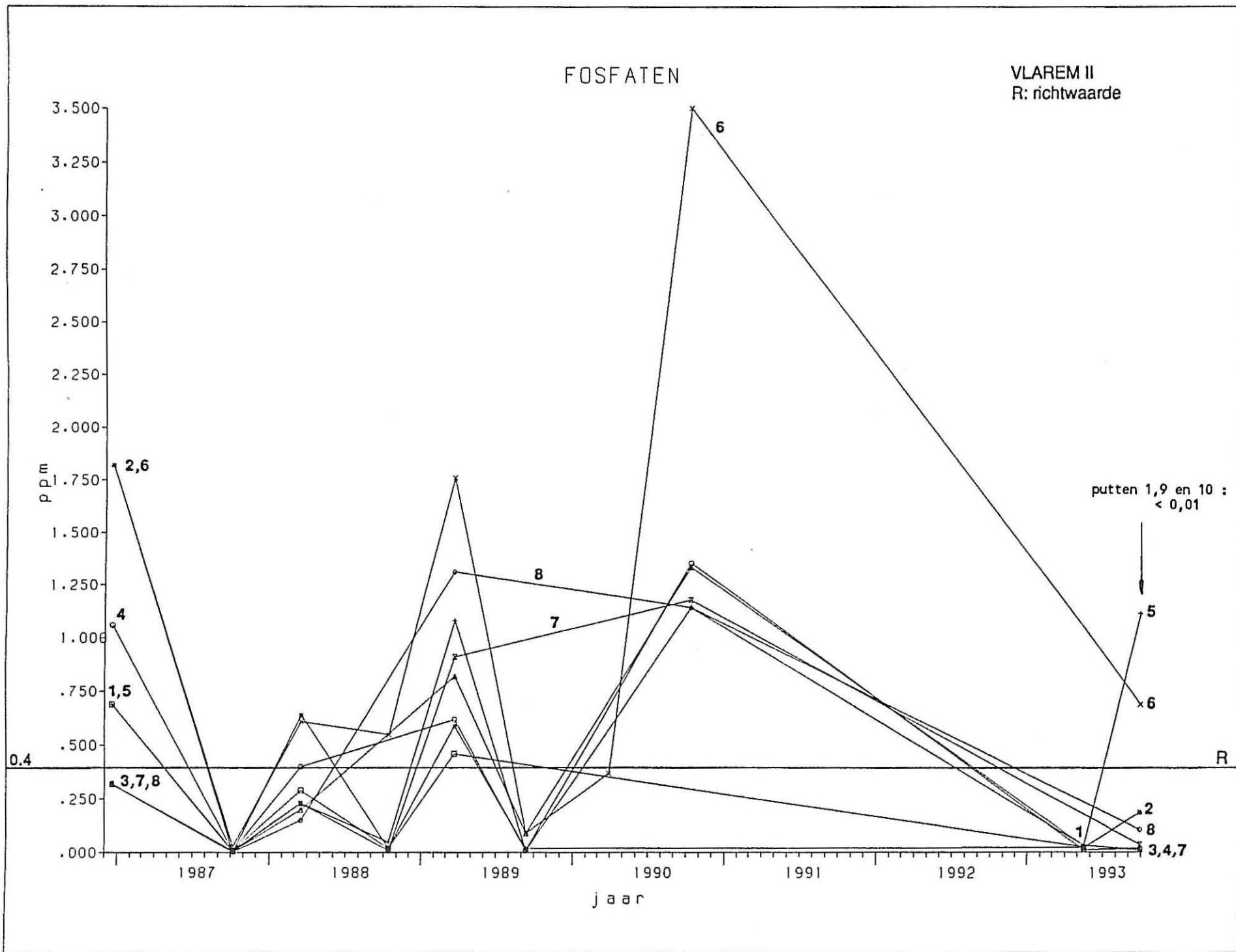
Figuur 6.4.10: Evolutie van het chloridgehalte in de tien peilputten tussen december 1986 en september 1993.



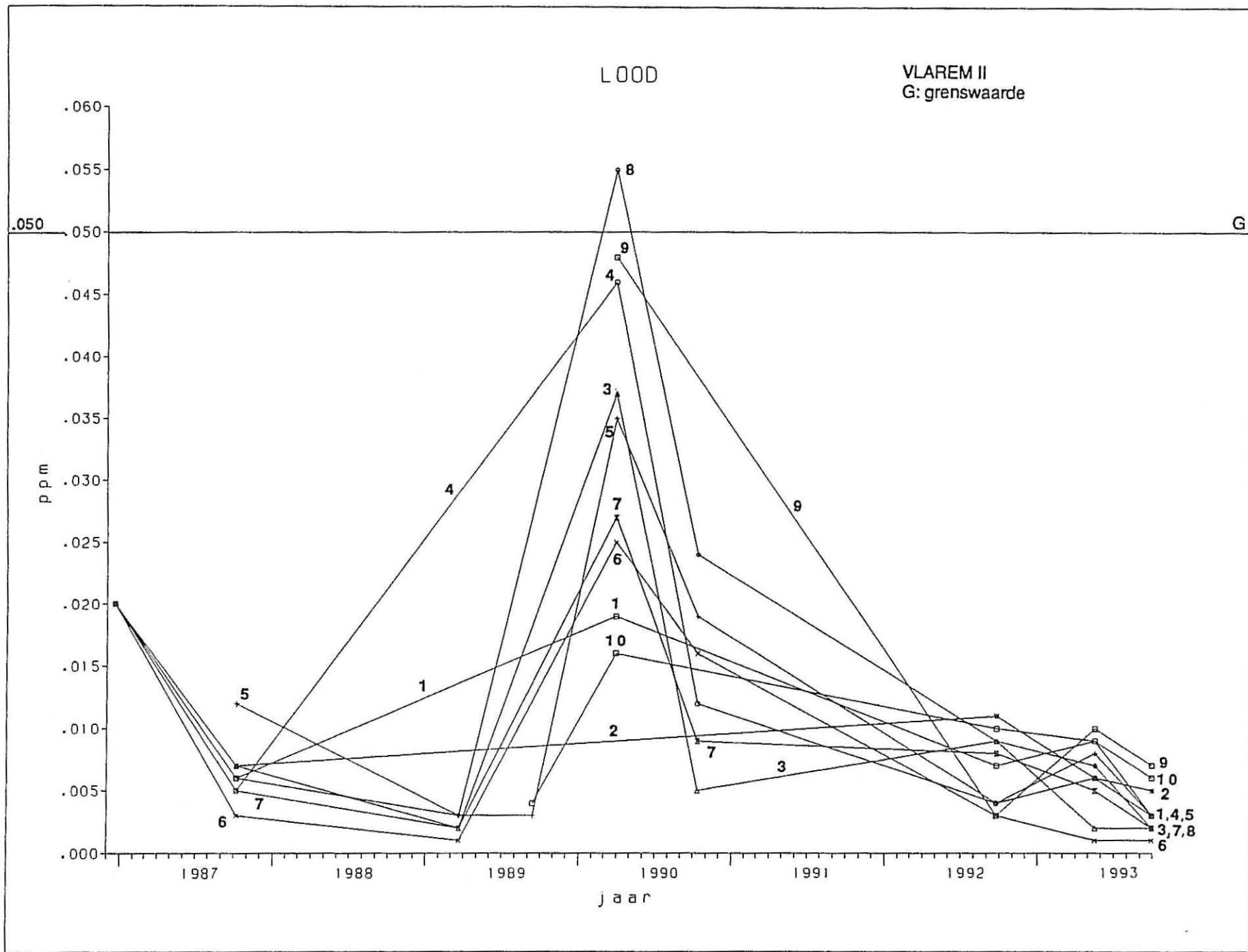
Figuur 6.4.11: Evolutie van het nitraatgehalte in de tien peilputten tussen december 1986 en september 1993.



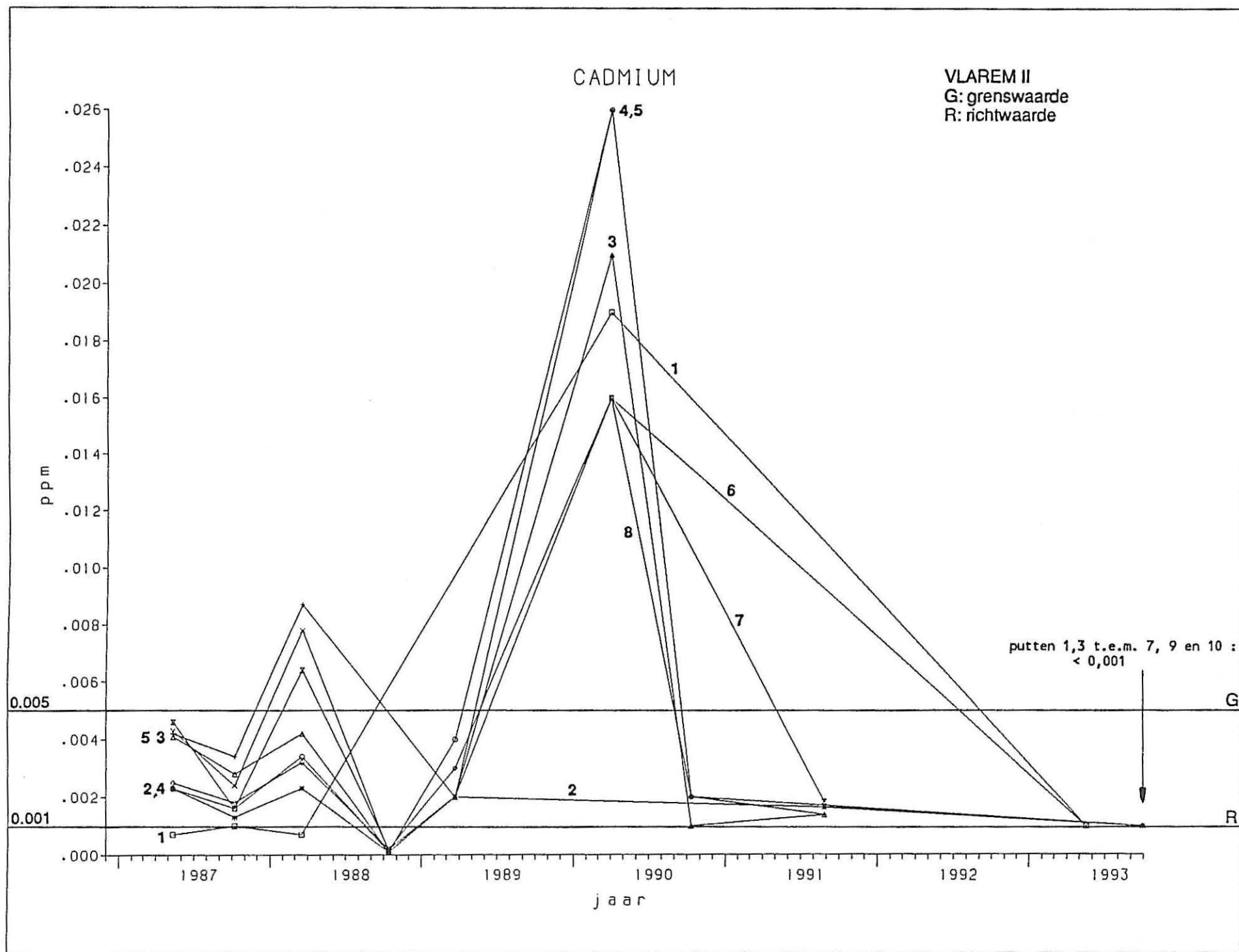
Figuur 6.4.12: Evolutie van het fosfaatgehalte in de tien peilputten tussen december 1986 en september



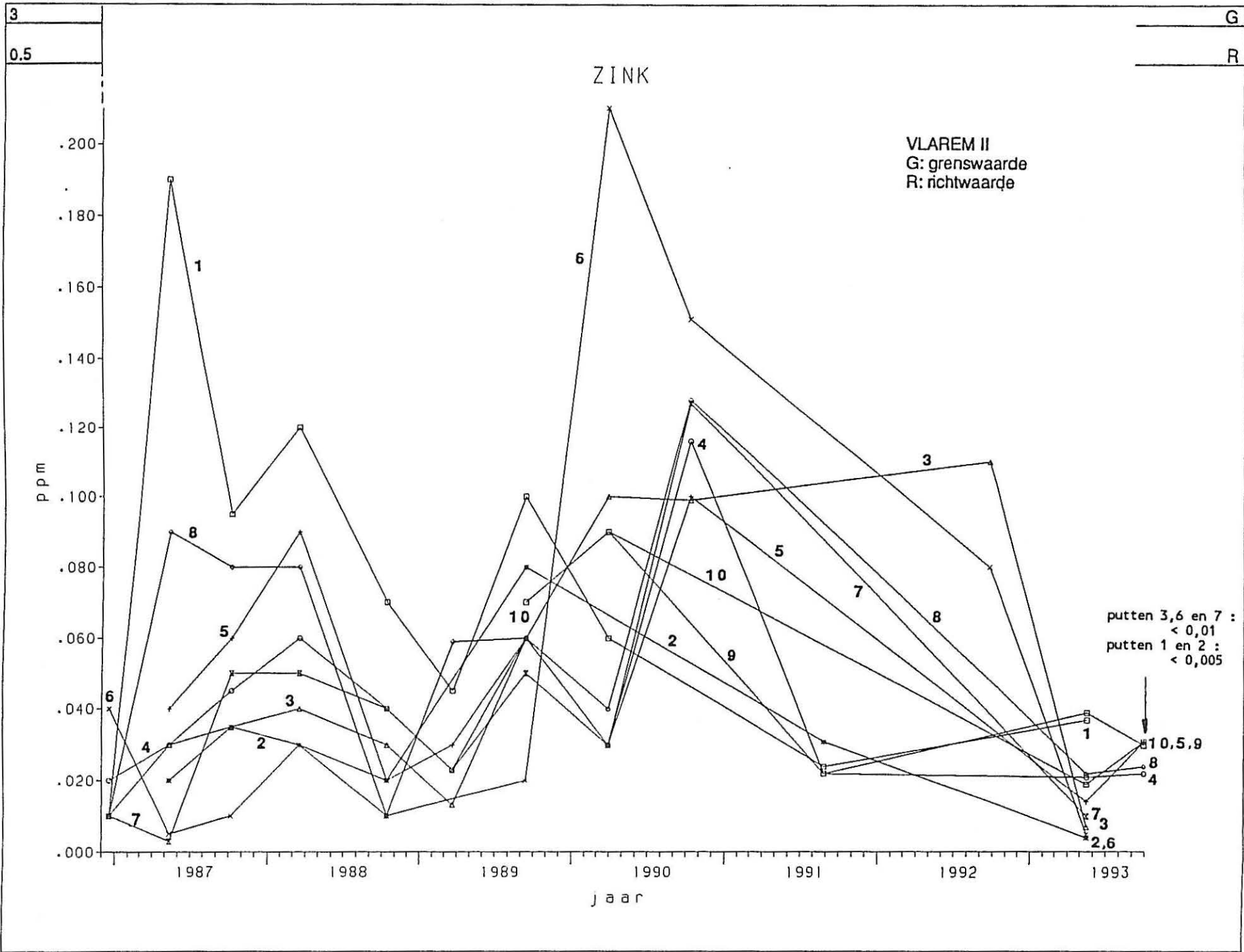
Figuur 6.4.13: Evolutie van het loodgehalte in de tien peilputten tussen december 1986 en september 1993.



Figuur 6.4.14: Evolutie van het cadmiumgehalte in de tien peilputten tussen december 1986 en september 1993.



Figuur 6.4.15: Evolutie van het zinkgehalte in de tien peilputten tussen december 1986 en september 1993.



NUMMER PEILBUIS	HOOGTE MEETPUNT
1	+ 10,596
2	+ 9,756
3	+ 8,289
4	+ 9,287
5	+ 8,559
6	+ 9,240
7	+ 8,926
8	+ 8,028
9	+ 8,060
10	+ 8,130

Tabel 6.4.1: Peilen van de peilbuistoppen in mTAW.

NUMMER PEILBUIS OF NAAM OPPERVLAK- TEWATER	DIEPTE GRONDWATER (m)	PEIL (mTAW)
1	4,376	+ 5,819
2	3,740	+ 6,016
3	2,386	+ 5,903
4	3,468	+ 5,819
5	3,271	+ 5,288
6	3,773	+ 5,467
7	3,092	+ 5,834
8	1,858	+ 6,170
9	2,790	+ 5,270
10	3,214	+ 4,916
Kanaal Gent-Terneuzen	-	+ 4,45
Moervaart	-	+ 4,45

Tabel 6.4.2: Grond- en oppervlaktewaterstanden op 31.01.94.

PARAMETER	MINIMUM	MAXIMUM
Geleidbaarheid ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	1379 (put 4)	2680 (put 10)
Sulfaten (mg/l)	91 (put 5)	417 (put 3)
Chloriden (mg/l)	429 (put 4)	1465 (put 10)
Nitraten (mg/l)	0,170 (put 2)	1,284 (put 5)
Fosfaten (mg/l)	< 0,01 (putten 1,9 en 10)	1,108 (put 5)
Lood (mg/l)	0,001 (put 6)	0,007 (put 9)
Cadmium (mg/l)	< 0,001 (putten 1,3,4,5,6,7,9 en 10)	0,001 (put 2 en 8)
Zink (mg/l)	< 0,005 (putten 1 en 2)	0,031 (putten 5 en 10)

Tabel 6.4.3: Grondwaterkwaliteit in september 1993.

Hoofdstuk 6.5

Invloed op de kwaliteit van de oppervlaktewateren

INHOUD

1. Beschrijving van de oppervlaktewateren	3
1.1. Ontstaan en evaluatie van het Kanaal Gent-Terneuzen	3
1.2. De voeding van het Kanaal Gent-Terneuzen	6
1.3. De Moervaart	7
2. Kwaliteitsbepaling van de oppervlaktewateren	7
2.1. Stroomopwaarts van het Kanaal Gent-Terneuzen	7
2.2. Stroomafwaarts van het Kanaal Gent-Terneuzen	
2.3. De Moervaart	11
3. Kwaliteitsbepaling van de lozingswateren	13
3.1. Sanitaire afvalwaters	13
3.2. Industriële afvalwaters	16
3.3. Opgenomen (watervang) en geloosd koelwater	20
4. Bepaling van de invloed van lozingen op de oppervlaktewateren	24
4.1. Berekening	24
4.2. Bespreking	25
5. Vergelijking met de reglementering	26
5.1. Voor het demineralisatiewater	26
5.2. Voor het decantatiewater	26
5.3. Voor de biorotor	26
6. Bespreking van de grensoverschrijdende effecten	26
7. Remediërende maatregelen	26
7.1. Reeds bestaande maatregelen	26
7.2. Geplande of te voorziene maatregelen	26

1 Beschrijving van de oppervlaktewateren

1.1 Ontstaan en evaluatie van het Kanaal Gent-Terneuzen

Onder Koning Willem I werden in 1822 de definitieve plannen gemaakt voor de aanleg van het Kanaal Gent-Terneuzen. De werken werden aangevat op 15/03/1825 en ingehuldigd op 18/11/1827. Het kanaal had de volgende afmetingen:

- breedte aan de waterspiegel: 25 m
- breedte op de bodem: 10 m
- waterdiepte: 4,40 m

In Terneuzen werden twee schutsluizen gebouwd. De Oostsluis was 110 m lang en 8 m breed. Ze werd in gebruik genomen op 06/12/1826. De Westsluis was 90 m lang en 12 m breed en werd op 18/11/1827 opengesteld voor de scheepvaart.

Bij de Belgische Omwenteling van 1830 werd de Schelde gesloten door de Nederlanders. Hierdoor was ook het kanaal buiten gebruik gesteld. De oorlog sleepte aan tot in 1839. Op 19 april 1839 werd het "Verdrag der XXIX Artikelen" ondertekend waardoor de Schelde opnieuw kon opengesteld worden. Ondertussen was het kanaal zodanig verwaarloosd dat het eerst moest uitgebaggerd worden vooraleer het kon worden heropend. De zeeschepen konden opnieuw de haven van Gent binnenvaren tegen het einde van 1841.

Het aantal schepen dat Gent binnenvoer alsook hun afmetingen nam voortdurend toe en spoedig bleek dat het kanaal verruimd moest worden. De verdieping en verbreding van het kanaal werd goedgekeurd door de gemeenteraad van Gent in 1866. De regering aanvaardde het plan in 1870. De nieuwe afmetingen werden vastgesteld bij Koninklijk Besluit (1873) en bedroegen:

- breedte aan de waterspiegel: 57 m
- breedte op de bodem: 17 m
- breedte van wal tot wal: 68 m
- diepgang: 6,50 m

In Zelzate werd een nieuw tracé gegraven om een bocht af te snijden. Er werden ook bruggen gebouwd te Zelzate, Terdonk, Langerbrugge en Meulestede voor het weg- en spoorwegverkeer. Het vernieuwde kanaalgedeelte tussen Rieme en de Nederlandse grens werd ingehuldigd op 02/06/1879. Op 31/10/1879 werd een overeenkomst bereikt met Nederland voor de werken op Nederlands grondgebied. Deze werken omvatten het graven van een nieuwe kanaalarm en de bouw van een sluis van 12 m breed en 110 m lang te Sas van Gent. De sluis werd opengesteld voor de scheepvaart op 01/10/1885.

In 1890 stelde het college van burgemeester en schepenen een nieuw uitbreidingsplan voor aan de regering voor de bouw van een sluis te Terneuzen. Na moeizame onderhandelingen werd een overeenkomst bereikt op 29/06/1895. Op 08/03/1902 werd nog een aanvullende overeenkomst afgesloten. Beide overeenkomsten omvatten de uitvoering van volgende werken:

- de bouw van een schutsluis te Terneuzen met een lengte van 140 m en een breedte van

18 m;

- de aanleg van een nieuwe kanaalarm te Sas van Gent;
- de opheffing van het niveauverschil van 45 cm tussen het Belgisch en het Nederlands pand;
- het maken van een voorhaven te Terneuzen met een oppervlakte van 7 ha en een diepte van 9,42 m;
- de uitbreiding van de doorvaartbreedte van de kunstwerken tot 26 m;
- de verdieping van het kanaal tot 8,75 m;

De sluis te Terneuzen werd voorlopig in gebruik genomen in 1908. De officiële opening had plaats op 15/02/1910. Het vernieuwd Belgisch kanaalgedeelte en de nieuwe haveninstallaties werden op 22/06/1913 ingehuldigd door Koning Albert.

Samengevat zag de toestand op het kanaal vóór 1914 er als volgt uit.

In Terneuzen werd de toegang tot het kanaal verzekerd door 3 sluisen:

- de Westsluis met een schutlengte van 140 m tussen de binnendeuren en 176 m tussen de buitendeuren, een breedte van 18 m en toegankelijk voor schepen van maximum 10.000 ton;
- de Oostsluis (110 x 8 m) was toegankelijk voor schepen van 1.500 tot 2.000 ton,
- de Middensluis (voorheen Westsluis genoemd) (90 x 12 m) was toegankelijk voor schepen van maximum 600 ton.

Op Belgisch grondgebied was het kanaal 97 m breed aan de waterspiegel en 50 m op de bodem. In Nederland waren deze afmetingen respectievelijk 67 en 24 m. Het kanaal was overal 8,75 m diep. In Sas van Gent waren er 3 sluisen. Deze waren echter steeds open zodat ze weinig hinder veroorzaakten. Alle bruggen tussen Gent en Terneuzen hadden een doorvaartbreedte van 26 m. In 1918 werd meteen begonnen met de herstellingswerken. Het eerste zeeschip kon reeds in 1919 in de haven binnenvaren. De herstellingen werden voltooid in 1921.

Inmiddels werden de afmetingen van de zeeschepen steeds groter, waardoor de 10.000 ton sluis in Terneuzen te klein werd. Ook de afmetingen van het kanaal voldeden niet meer. De breedte aan de waterspiegel was ontoereikend voor het doorgaand verkeer en zou op 200 m moeten gebracht worden. In 1928 werd een ontwerp van tekst van overeenkomst voorgesteld tussen de Staat en de stad Gent voor een nieuwe zeelsluis die minimum 200 m lang, 26 m breed en 9,50 m diep zou zijn. In onderhandelingen met Nederland werd geijverd voor deze grotere zeelsluis doch door de economische crisis werden alle uitbreidingsplannen op de lange baan geschoven.

De verbreding en de vergroting van het kanaal op Belgisch grondgebied werd vanaf 1949 in de nationale begroting opgenomen. De werken werden aangevat in 1954. De kanaalbreedte werd vastgesteld op 200 m opdat langs beide oevers zeeschepen zouden kunnen aanleggen. Tussen het Groot Dok en het Sifferdok werden geen verbredingswerken uitgevoerd daar zich hier reeds verschillende bedrijven hadden gevestigd. De verbreding werd in verschillende stadia uitgevoerd. Tot aan de Kom van Zelzate werden de werken uitgevoerd langs de rech-

teroever van het kanaal. In Zelzate was dit onmogelijk omdat het kanaal daar door het centrum van de gemeente liep. Daarom werd beslist een nieuw kanaalvak van 150 m breed te graven buiten de kom van de gemeente. Afwaarts de brug werd de breedte op 180 m gebracht om aanlegplaatsen te kunnen bouwen. Bovendien de kanaalwerken werd ook de infrastructuur voor het weg- en spoorwegverkeer sterk verbeterd.

De zeesluis te Terneuzen

Na jarenlange onderhandelingen werd op 20 juni 1960 de Belgisch-Nederlandse konventie ondertekend voor de verbetering van het kanaal en de bouw van een nieuwe zeesluis te Terneuzen. Het verdrag voorzag in de bouw van 2 sluizen:

- een zeesluis van 290 m lang, 40 m breed en 12,50 m diep
- een binnenscheepvaartsluis ter vervanging van de Oost- en de Middensluis. De afmetingen van deze sluis waren: 240 m lengte, 24 m breed en 4,40 m diepte. De nieuwe zeesluis wordt tegenwoordig de Westsluis genoemd, de Middensluis is deze van 10.000 ton die in 1910 gebouwd werd en de nieuwe binnenvaartsluis wordt Oostsluis genoemd.

Op Nederlands grondgebied zou het kanaal 150 m breed worden aan de waterspiegel en 72 m op de bodem met een diepte van 12,50 m. Er zouden nieuwe voorhavens aangelegd worden die toegang verleenden tot de nieuwe sluizen en tot de Westsluis. Op aandringen van Gent werd de overeenkomst gewijzigd in juni 1967 om de waterdiepte van de zeesluis en van het kanaal overal op 13,50 m te brengen.

De bouw van de sluizen werd aangevat in 1961. Bij de vaststelling van de afmetingen werd rekening gehouden met het doorlopend schutten van schepen tot 30.000 ton en bij hoogwater het schutten van schepen tot 50.000 ton. Op aanvraag van België werd de capaciteit verhoogd tot 60.000 ton door de diepte van de vloer en van de hoofden van de sluis met één meter te verlagen. De nieuwe binnenvaartsluis werd gebouwd tussen de 10.000 ton sluis en de kom van Terneuzen. Na haar in gebruikname werden de sluizen van 1827 gedempt.

De kanaalverbreding op Nederlands grondgebied werd aangevat op 01/07/1962. Het nieuwe tracé was zodanig opgevat dat het bestaande kanaal zo veel mogelijk kon volgen en dat de verbreding slechts aan één zijde moest uitgevoerd worden. Het verbreed en verdiept zeekanaal, de zeesluis, het Sifferdok en het Petroleumdok werden officieel in gebruik genomen op 19/12/1968.

In 1969 werd de Ringvaart in gebruik genomen. Van dan af zouden de schepen, die de in Gent gevestigde bedrijven bevoorraden, de moeilijke en zeer langdurige doortocht door Gent kunnen vermijden. De Ringvaart is geschikt voor binnenschepen tot 2.000 ton, hij is 21.575 m lang en wordt in drie panden verdeeld door twee sluizen. Het eerste pand, het Noordervak, werd reeds in 1965 opengesteld. Het is 5.747 m lang en staat rechtstreeks in verbinding met het kanaal. Het Westervak is 11.881 m lang en is verbonden met het Kanaal Gent-Oostende, de Leie en de Bovenschelde. Het Zuidervak geeft verbinding met de Zeeschelde.

In 1968-1970 werd een studie gemaakt van een nieuwe verbinding tussen Gent en de Noordzee waardoor schepen tot 125.000 ton in de haven zouden kunnen aanleggen. Deze, nog aan te leggen scheepvaartweg, zou van Terneuzen-West via Sluiskil en Wachtebeke, naar het Rodenhuizedok gegraven worden.

1.2 De voeding van het Kanaal Gent-Terneuzen

Gent is een belangrijk knooppunt van het Belgische waterwegennet. De Leie en de Bovenschelde vloeien er samen in de Zeeschelde. In figuur 6.5.1 is het waterloppennet voor de voeding van het Kanaal Gent-Terneuzen weergegeven. Naast deze natuurlijke waterlopen heeft men volgende kanalen gegraven:

- het Kanaal Gent-Oostende;
- het Kanaal Gent-Terneuzen;
- het Afleidingskanaal van de Leie, van Deinze naar Heist, ook Schipdonkkanaal genoemd;
- de Ringvaart rond Gent.

De Leie en de Bovenschelde moeten het waterdebiet leveren voor de voeding van deze kanalen. In de zomer en bij normale waterafvoerperioden stroomt het belangrijkste deel naar het Kanaal Gent-Terneuzen. Er dient tevens rekening gehouden te worden met de lek- en schutverliezen aan de sluizen en/of stuwen van St. Joris, Merelbeke, Gentbrugge en de Brusselsepoort.

Het hydrografisch bekken van de Leie heeft een oppervlakte van 3.814 km². Het debiet is zeer wisselvallig en het kan variëren van praktisch 0 tot 200 m³/s. Het Afleidingskanaal van de Leie werd gegraven om betere afvoermogelijkheden van het water en een vlottere scheepvaart op de Leie mogelijk te maken. Het doorkruist het kanaal Gent-Oostende. Het Leiewater heeft aldus volgende afvoermogelijkheden :

- rechtstreeks naar Heist;
- naar Brugge of Oostende;
- naar Gent.

De Bovenschelde heeft een hydrografisch bekken met een oppervlakte van 6.146 km². Het debiet varieert tussen 5 en 140 m³/s. De Schelde stroomt rechtstreeks in de Ringvaart. Op het Noordervak van de Ringvaart dat bestaat uit het gedeelte van de Ringvaart begrepen tussen het Kanaal Gent-Oostende en het Kanaal Gent-Terneuzen is de sluis en stuw van Evergem gebouwd. Het peil stroomafwaarts de stuw is 4,45 m TAW, en het mag maximum stijgen tot 4,70 m.

Voor de ingebruikname van de stuw te Evergem was er weinig of geen debiet in het Noordervak van de Ringvaart. De voeding ervan via de twee spuiriolen belemmerde de scheepvaart. De voeding van het Kanaal Gent-Terneuzen gebeurde via de Tolhuisstuw. Sedert het najaar van 1993 is de stuw van Evergem in gebruik genomen en gebeurt de voeding van het Kanaal Gent-Terneuzen vooral langs deze weg.

Stroomopwaarts de stuw is het normaal peil van de Ringvaart 5,61 m TAW. Bij hoge waterstanden zal er vanaf peil 5,90 m 50 m³/s en vanaf peil 6,0 m 100 m³/s via de stuw afgevoerd worden. Ingevolge de overeenkomst tussen België en Nederland van 05/02/85 moet het debiet in het kanaal Gent-Terneuzen minimaal 13 m³/s, gemiddeld over twee maanden, bedragen. Normaliter wordt naar een debiet van 20 m³/s gestreefd. De overige 7 m³/s zal via de Tolhuisstuw gevoed worden. Tabel 6.5.1 geeft een overzicht van de gemiddelde dagdebieten aan de Tolhuisstuw van januari 1983 tot en met juli 1993. Uit deze tabel blijkt dat het overeengekomen debiet van 13 m³/s beschikbaar was in 94% van de tijd, het streefdebiet van 20 m³/s in

68% van de tijd. We kunnen dus besluiten dat door het Kanaal Gent-Terneuzen vrijwel altijd $13 \text{ m}^3/\text{s}$ zal kunnen stromen.

Het debiet van het Kanaal Gent-Terneuzen wordt weergegeven in tabel 6.5.1.

1.3 De Moervaart

Langs de Rechteroever wordt het Kanaal Gent-Terneuzen hoofdzakelijk gevoed door de Moervaart met zijn uitgestrekt stroomgebied. Dit stroomgebied bestaat uit:

- Lange lede: 1.460 ha;
- Zuidlede en Moervaart: 10.720 ha;
- Stekene vaart, Belselebeek, Molenbeek, Grote Beek: 9.250 ha;
- Kleine gebieden: 200 ha.

Dit geeft een totaal van 21.630 ha. Aangenomen dat een jaarlijkse regenval van 800 mm plaats heeft en met een afvloeijing van $2.000 \text{ m}^3/\text{ha.j}$, dan is de jaarlijkse opbrengst:

$$21.630 \text{ ha} * 2.000 \text{ m}^3/\text{ha.j} = 43.260.000 \text{ m}^3/\text{j}$$

Hetzij gemiddeld $118.520 \text{ m}^3/\text{d}$ en $1,37 \text{ m}^3/\text{s}$

Het debiet is echter sterk afhankelijk van het seizoen en kan in de zomer tot nul herleid of zelfs negatief worden.

2 Kwaliteitsbepaling van de oppervlaktewateren

2.1 Stroomopwaarts van het Kanaal Gent-Terneuzen

De volgende gegevens werden gebruikt om de kwaliteit van het water van het Kanaal Gent-Terneuzen, stroomopwaarts te bepalen:

1. De resultaten van het "Meetnet oppervlaktewateren 1991" en "Meetnet oppervlaktewateren 1992" van de VMM. Het betreft VMM nr. 340, genoemd Kanaal Gent-Terneuzen, Gent: Oostakker, veer Langerbrugge, ter hoogte van J.M. Gent NV, steiger (coördinaten 106.35/200.24, stafkaartnummer 14/5-6, waterloopcode 132/22000 (stilstaand water)).
2. De resultaten van het "Meetnet van de kwaliteit van de Belgische oppervlaktewateren in 1990" van het Ministerie van Volksgezondheid en Leefmilieu uitgevoerd door het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie, Brussel. Het betreft code 961 genoemd Kanaal Gent-Terneuzen, veer Langerbrugge.

De ter beschikking gestelde meetwaarden worden in tabel 6.5.2 weergegeven.

Temperatuur

De waarden van de temperatuur stroomopwaarts van het Kanaal Gent-Terneuzen schommelen tussen $4,6^\circ\text{C}$ (VMM, 29/01/91) en $24,2^\circ\text{C}$ (VMM, 05/09/91). De gemiddelde waarde bedraagt $13,6^\circ\text{C}$.

Opgeloste zuurstof

Het gehalte aan opgeloste zuurstof ligt tussen $0,7 \text{ mg O}_2/\text{l}$ (IHE, 30/11/90) en $9,8 \text{ mg O}_2/\text{l}$ (VMM, 27/04/92). De zuurstofverzadiging bedraagt respectievelijk 6% en 92%. Het gemiddeld gehalte aan opgeloste zuurstof stroomopwaarts van het Kanaal Gent-Terneuzen bedraagt

3,2 mg O₂/l, respectievelijk 31% zuurstofverzadiging.

Geleidbaarheid

De geleidbaarheid voor alle in beschouwing genomen waarden ligt tussen 571 µS/cm (VMM, 26/10/92) en 10.160 µS/cm (IHE, 06/09/90). De gemiddelde waarde bedraagt 3366 µS/cm.

Zuurtegraad (pH)

De laagste waarde voor de zuurtegraad bedraagt 7,3 Sörensen (VMM, 03/02/92), de hoogste waarde 8,9 Sörensen (VMM, 25/11/91). Het gemiddelde van alle meetwaarden bedraagt 7,7 Sörensen.

Chemisch zuurstofverbruik (COD)

De waarden van de COD, die een maat is voor de organische verontreiniging, schommelen tussen 10 mg O₂/l (VMM, 23/06/92–04/08/92) en 180 mg O₂/l (VMM, 05/09/91). De gemiddelde waarde bedraagt 70 mg O₂/l.

Biochemisch zuurstofverbruik (BOD)

Voor de BOD werden ons enkel waarden ter beschikking gesteld door het IHE. De laagste waarde bedraagt 3 mg O₂/l (5/04/90), de hoogste 8 mg O₂/l (06/09/90). Het gemiddelde van de ter beschikking gestelde meetwaarden bedraagt 5 mg O₂/l.

Totaal fosfaat

Het fosfaatgehalte ligt tussen 0,58 mg P/l (VMM, 26/10/92) en 4,83 mg P/l (VMM, 18/04/91). Het gemiddelde bereikt een waarde van 2,43 mg P/l.

Kjeldahl-stikstof

Voor de Kjeldahl-stikstof werden ons enkel waarden ter beschikking gesteld door het IHE. De waarden zijn gelegen tussen 12,5 mg N/l (06/09/90) en 17,2 mg N/l (03/05/90). De gemiddelde waarde bedraagt 14,2 mg N/l.

Ammoniakale stikstof

Ammoniakale stikstof kan door amonificatie gevormd worden uit organische stikstof. De waarden variëren tussen 2,05 mg N/l (VMM, 26/10/92) en 17,8 mg N/l (VMM, 18/04/91). Het gemiddelde bereikt een waarde van 10,3 mg N/l.

Nitraat-stikstof

Nitraat stikstof kan tengevolge van oxydatie uit ammoniakale stikstof gevormd worden. De laagste waarde bedraagt 0,29 mg N/l (VMM, 15/10/91), de hoogste waarde 8,49 mg N/l (VMM, 29/01/91). De gemiddelde waarde van nitraat-stikstof stroomopwaarts van het Kanaal Gent-Terneuzen bedraagt 2,84 mg N/l.

Bemerk hoe een hoog nitraatgehalte correleert met een laag ammoniumgehalte en omgekeerd. Hieruit blijkt dat de nitrificatie (microbiële omzetting van ammonium naar nitriet en nitraat) in bepaalde perioden beduidend sterker is dan in andere.

Nitriet-stikstof

Rodenhuize – 9 juni 1994

De waarden van nitriet-stikstof variëren tussen 0,09 mg N/l (VMM, 15/10/91) en 2,79 mg N/l (VMM, 18/04/91). Het gemiddelde bereikt een waarde van 0,60 mg N/l.

Chloride

Het chloridegehalte bereikt een gemiddelde waarde van 1058 mg/l. De laagste waarde bedraagt 67 mg/l (VMM, 27/04/92), de hoogste waarde 4090 mg/l (VMM, 15/10/91). De waarde van 67 mg/l lijkt ons zeer laag en is vermoedelijk niet realistisch. Uit studies uitgevoerd door het Becewa is gebleken dat het chloridegehalte sterk toeneemt met toenemende diepte wat het gevolg is van het indringen van de zouttong.

Lood

Voor het loodgehalte werden ons enkel gegevens ter beschikking gesteld door het IHE. De laagste waarde van de ter beschikking gestelde gegevens bedraagt 0,0039 mg/l (09/02/90), de hoogste waarde 0,0125 mg/l (03/05/90). De gemiddelde waarde bedraagt 0,0060 mg/l.

Chroom

Voor chroom konden wij ook enkel beschikken over gegevens van het IHE. De waarden variëren tussen 0,003 mg/l (06/09/90) en 0,008 mg/l (05/04/90). Het gemiddelde bereikt een waarde van 0,005 mg/l.

Nikkel

Eveneens voor nikkel beschikken wij enkel over gegevens van het IHE. De waarden schommelen tussen 0,017 mg/l (05/04/90) en 0,012 mg/l (09/02/90-06/09/90). Het gemiddelde bedraagt 0,014 mg/l.

Kwaliteitsbepaling volgens de Basis Prati-index

De Basis Prati-index bedroeg in:

- 1990: 13,25;
- 1991: 13,07;
- 1992: 8,45.

De kwaliteit van het water stroomopwaarts van de centrale gelegen, is volgens de Basis Prati-index als zwaar verontreinigd (> 8) te beschouwen.

De totale vuilvracht van het Kanaal Gent-Terneuzen, stroomopwaarts (VV pt. 1) is in tabel 6.5.10 weergegeven.

2.2 Stroomafwaarts van het Kanaal Gent-Terneuzen

De volgende gegevens werden gebruikt om de kwaliteit van het water van het Kanaal Gent-Terneuzen, stroomafwaarts te bepalen: De resultaten van het "Meetnet oppervlaktewateren 1991" en "Meetnet oppervlaktewateren 1992" van de VMM. Het betreft VMM nr. 320, genoemd Kanaal Gent-Terneuzen, Gent: Sint-Kruis-Winkel, opw. Sidmar (coördinaten 109.35/205.24, stafkaartnummer 14/5-6, waterloopcode 137/22000 (stilstaand water));

De ter beschikking gestelde meetwaarden van de volgende parameters worden in tabel 6.5.3 weergegeven. Alhoewel er een aanzienlijke afstand is tussen het dichtste stroomop-

waarts gelegen meetpunt en het dichtste stroomafwaarts gelegen meetpunt van de centrale, is er voor bepaalde parameters een vergelijking gemaakt tussen beide punten. Kwaliteitsverschillen voor bepaalde parameters kunnen het gevolg zijn van de werking van de centrale, doch ook andere invloeden kunnen de kwaliteit mee bepalen.

Temperatuur

De waarden van de temperatuur variëren tussen 7,6°C (03/02/92) en 22,8°C (01/08/91). De gemiddelde waarde van de temperatuur, stroomafwaarts van het Kanaal Gent-Terneuzen bedraagt 15,5°C. In vergelijking met het stroomopwaarts gelegen meetpunt is er een toename van 1,9°C.

Opgeloste zuurstof

De opgeloste zuurstof varieert van 2,6 mg O₂/l of 21% verzadiging (03/02/92) tot 10,1 mg O₂/l of 95% verzadiging (04/08/92). Het gemiddelde zuurstofgehalte van de meetwaarden bedraagt 5,5 mg/l, respectievelijk 53% zuurstofverzadiging. In vergelijking met het stroomopwaarts gelegen meetpunt is er een toename van 2,3 mg/l. Dit kan het gevolg zijn van het effect van de koeltoren van de centrale.

Geleidbaarheid

Voor de geleidbaarheid liggen de waarden tussen 2650 µS/cm (01/08/91) en 8550 µS/cm (15/10/91). De gemiddelde waarde voor de geleidbaarheid bedraagt 4170 µS/cm. Het is normaal dat het stroomafwaarts gelegen meetpunt een hogere geleidbaarheid heeft ten gevolge van het indringen van de zouttong vanuit Terneuzen.

Zuurtegraad (pH)

De pH-waarden schommelen tussen 7,2 Sörensen (25/11/91) en 8,0 Sörensen (05/09/91) en vertoont over de periode van meting een gemiddelde waarde van 7,6 Sörensen. In vergelijking met het stroomopwaarts gelegen meetpunt is er weinig verandering waar te nemen betreffende de zuurtegraad.

Chemisch zuurstofverbruik (COD)

De COD schommelt tussen 17 mg O₂/l (03/02/92) en 185 mg O₂/l (15/10/91), met een gemiddelde waarde van 74 mg O₂/l. Deze waarde is vrij hoog zodat het Kanaal Gent-Terneuzen als organisch verontreinigd te beschouwen is. In vergelijking met het stroomopwaarts gelegen meetpunt zien we slechts een lichte stijging van het COD-gehalte.

Totaal fosfaat

De gehalten aan totaal fosfaat liggen tussen 1,61 mg P/l (07/12/92) en 4,71 (05/09/91) mg P/l. Het gemiddelde bereikt een waarde van 2,25 mg P/l. In vergelijking met het meetpunt stroomopwaarts gelegen van de centrale ligt het gemiddelde fosfaatgehalte 0,18 mg/l lager.

Nitraat-stikstof

De waarden liggen tussen 0,18 mg N/l (18/04/91) en 7,05 mg N/l (05/09/91). Het gehalte aan nitraatstikstof is gemiddeld 3,04 mg/l gedurende de periode van meting. Het gehalte aan

nitraat-stikstof is met 0,20 mg/l toegenomen ten opzichte van het meetpunt, stroomopwaarts gelegen van de centrale. De toename kan eventueel te wijten zijn aan de oxydatie van ammoniakale stikstof in de koeltoren van de centrale. We stellen immers vast dat het nitrietgehalte ook toeneemt en dat de ammoniakale stikstof gedaald is ten opzichte van het stroomopwaarts gelegen meetpunt.

Nitriet-stikstof

De waarden van nitriet-stikstof schommelen tussen 0,17 mg N/l (25/11/91) en 1,94 mg N/l (23/06/92). Het gemiddelde bereikt een waarde van 0,64 mg N/l. Dit betekent een lichte stijging van 0,04 mg/l ten opzichte van het meetpunt stroomopwaarts van de centrale gelegen.

Ammoniakale stikstof

De waarden van ammoniakale stikstof schommelen tussen 3,21 mg N/l (04/08/92) en 15,5 mg N/l (18/04/91). Het gemiddelde gehalte aan ammoniakale stikstof is in meetpunt 320 gelijk aan 9,04 mg N/l. Dit betekent een daling van 0,99 mg N/l ten opzichte van het meetpunt stroomopwaarts gelegen van de centrale.

Chloride

Het chloridegehalte schommelt tussen 641 mg/l (01/08/91) en 3890 mg/l (15/10/91). Deze schommeling is te wijten aan de indringing van zout water afkomstig van het water van de Westerschelde ter hoogte van Terneuzen, die in bepaalde perioden tot aan de Tolhuisstuw te Gent sterk voelbaar is. De gemiddelde waarde voor het meetpunt 320, stroomafwaarts van de centrale bedraagt 1316 mg/l.

Kwaliteitsbepaling volgens de Basis Prati-index

De Basis Prati-index bedroeg in:

- 1990: 12,82;
- 1991: 10,86;
- 1992: 9,49.

De kwaliteit van het water stroomafwaarts van de centrale gelegen, is volgens de Basis Prati-index als zwaar verontreinigd (> 8) te beschouwen.

2.3 De Moervaart

De volgende gegevens werden gebruikt om de huidige kwaliteit van het water van de Moervaart te bepalen

1. De resultaten van het "Meetnet oppervlaktewateren 1991" en "Meetnet oppervlaktewateren 1992" van de VMM. Het betreft VMM nr. 380, genoemd Gent: Desteldonk, vr monding in K. Gent-Terneuzen (coördinaten 109.24/203.29, stafkaartnummer 14/5-6, waterloopcode 136/23000 (stilstaand water))
2. De resultaten van het "Meetnet van de kwaliteit van de Belgische oppervlaktewateren in 1990" van het Ministerie van Volksgezondheid en Leefmilieu uitgevoerd door het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie, Brussel. Het betreft code 990 genoemd Moervaart, Brug Kennedybaan.

Rodenhuize – 9 juni 1994

De ter beschikking gestelde meetwaarden van de volgende parameters worden in tabel 6.5.4 weergegeven.

Temperatuur

De waarden van de temperatuur variëren tussen 5,6°C (VMM, 29/01/91) en 26,6°C (VMM, 05/09/91). De gemiddelde waarde bedraagt 14,6°C.

Zuurtegraad

De laagste waarde bedraagt 7,1 Sörensens (VMM, 15/10/91), de hoogste waarde 7,9 Sörensens (VMM, 03/02/92). De gemiddelde zuurtegraad van alle ter beschikking gestelde meetwaarden bedraagt 7,6 Sörensens.

Opgeloste zuurstof

De meetwaarden variëren tussen 0 mg O₂/l (IHE, 05/04/90) en 7,1 mg O₂/l (IHE, 03/05/90). Dit betekent een zuurstofverzadiging van respectievelijk 0% (IHE, 05/04/90) en 75% (IHE, 03/05/90). De gemiddelde waarde voor opgeloste zuurstof bedraagt 2,5 mg O₂/l, respectievelijk 25% zuurstofverzadiging.

Geleidbaarheid

De geleidbaarheid schommelt tussen 1006 µS/cm (VMM, 07/12/92) en 10.570 µS/cm (IHE, 06/09/90). Het gemiddelde bereikt een waarde van 3232 µS/cm. De hogere waarden in de zomer en het najaar wijzen duidelijk op een indringing van verzilt kanaalwater in de Moervaart. Dit wijst erop dat het debiet van de Moervaart zeer klein of zelfs negatief is.

Chemisch zuurstofverbruik (COD)

De waarden voor het chemisch zuurstofverbruik zijn begrepen tussen 36 mg O₂/l (VMM, 01/08/92) en 764 mg O₂/l (IHE, 05/04/90). Het gemiddelde bedraagt 109 mg O₂/l.

Biochemisch zuurstofverbruik (BOD)

De laagste waarde bedraagt 2 mg O₂/l (IHE, 09/02/90), de hoogste waarde is gelijk aan 25 mg O₂/l (IHE, 05/04/90). Het gemiddelde van alle ter beschikking gestelde meetwaarden bedraagt 8 mg O₂/l.

Kjeldahl-stikstof

De waarden schommelen tussen 7,9 mg N/l (IHE, 06/09/90) en 10,9 mg N/l (IHE, 03/05/90). De gemiddelde waarde bedraagt 9,6 mg N/l.

Ammoniakale stikstof

De ammoniakale stikstof bereikt waarden tussen 2,44 mg N/l (VMM, 07/12/92) en 14,00 mg N/l (VMM, 18/04/91). De gemiddelde waarde is gelijk aan 8,43 mg N/l.

Nitraat-stikstof

De laagste waarde bedraagt 0,03 mg N/l (IHE, 30/11/90), de hoogste waarde bedraagt 8,94 mg N/l (VMM, 07/12/92). Het gemiddelde van alle ter beschikking gestelde gegevens is gelijk aan 1,86 mg N/l.

Nitriet-stikstof

De waarden liggen tussen 0,01 mg/l (IHE, 30/11/90) en 1,74 mg/l (23/06/92). Het gemiddelde bedraagt 0,43 mg/l.

Totaal fosfaat

De waarden voor totaal fosfaat zijn begrepen tussen 0,34 mg P/l (VMM, 07/12/92) en 3,47 mg P/l (IHE, 06/09/90). Het gemiddelde bereikt een waarde van 1,87 mg P/l.

Chloride

De waarden voor chloride schommelen tussen 97 mg/l (VMM, 07/12/92/) en 4.250 mg/l (VMM, 15/10/91). Het gemiddelde heeft een waarde van 959 mg/l. Dezelfde opmerking als voor de geleidbaarheid kan gemaakt worden.

Sulfaat

Het sulfaatgehalte is begrepen tussen 127 mg/l (05/04/90) en 738 mg/l (06/09/90). Het gemiddelde over de periode van meting bedraagt 311 mg/l. Hoge sulfaatgehalten correleren met een hoge geleidbaarheid en een hoog chloridegehalte.

Kwaliteitsbepaling volgens de Basis Prati-index

De Basis Prati-index bedroeg in:

- 1990: 13,05
- 1991: 12,58
- 1992: 9,93

De kwaliteit van het water van de Moervaart, is volgens de Basis Prati-index als zwaar verontreinigd (> 8) te beschouwen.

De totale vuilvracht van de Moervaart (VVMv) is weergegeven in tabel 6.5.10.

3 Kwaliteitsbepaling van de lozingswateren

De elektriciteitscentrale van Rodenhuize loost de volgende afvalwaterstromen:

- sanitaire afvalwaters
- industriële afvalwaters
- koelwater

3.1 Sanitaire afvalwaters**3.1.1 Debiet aan sanitaire afvalwaters**

Het cijfermateriaal werd ons ter beschikking gesteld door de Centrale Rodenhuize. De analyses werden uitgevoerd door Hydro-Chem over een periode van 5 dagen (02/06/93–06/06/93).

Per jaar wordt ongeveer 4022 m³ stadswater, na sanitair verbruik, verpompt naar de bi-rotor vanwaar het in het Kanaal Gent-Terneuzen terechtkomt. Gemiddeld per dag betekent dit 11 m³.

Rodenhuize – 9 juni 1994

De ter beschikking gestelde meetwaarden van de volgende parameters worden in tabel 6.5.5 weergegeven.

3.1.2 Kwaliteit en totale vuilvracht van de sanitaire afvalwaters

Temperatuur

De temperaturen van het sanitair afvalwater tijdens de periode van meting zijn begrepen tussen 12,3°C (02/06/93) en 20,2°C (05/06/93). Het gemiddelde van de 5 beschikbare waarden bedraagt 16,2°C.

Zuurtegraad (pH)

De zuurtegraad van het sanitair afvalwater varieert tussen 7,33 (02/06/93) en 7,60 (05/06/93) Sörensens. Het gemiddelde van de 5 meetwaarden bedraagt 7,41 Sörensens.

Opgeloste zuurstof

Het gehalte aan opgeloste zuurstof ligt tussen 2,2 mg O₂/l (06/06/93) en 8,7 mg O₂/l, met een verzadigingswaarde van respectievelijk 24% en 83%. Het gemiddelde van de 5 meetwaarden bedraagt 4,5 mg O₂/l, respectievelijk 44%.

Geleidbaarheid

De geleidbaarheid varieert tussen 636 µS/cm (06/06/93) en 1083 µS/cm (03/03/93). De gemiddelde waarde bedraagt 896 µS/cm.

Chemisch zuurstofverbruik (COD)

De COD is een maat voor de organische verontreiniging van het water. De COD-waarden van het sanitair afvalwater liggen tussen 128 mg O₂/l (05/06/93) en 205 mg O₂/l (02/06/93). De gemiddelde waarde over de periode van meting bedraagt 160 mg O₂/l.

Biochemisch zuurstofverbruik (BOD)

Het biochemisch zuurstofverbruik varieert tussen 7 mg O₂/l (04/06/93) en 79 mg O₂/l. Het gemiddelde van de 5 waarden bedraagt 40 mg O₂/l. Metingen uitgevoerd in de maand november geven een gemiddelde waarde van 15,8 mg O₂/l voor het biochemisch zuurstofverbruik.

Kjeldahl-stikstof

De Kjeldahl-stikstof is de som van de gehalten aan organische stikstof en ammoniumstikstof. De laagst gemeten waarde bedraagt 28,6 mg N/l (06/06/93), de hoogste waarde 87,7 mg N/l (05/06/93). Het gemiddelde over de 5 meetdagen is 59,9 mg N/l.

Ammoniakale stikstof

Ammoniakale stikstof kan door ammonificatie gevormd worden uit organische stikstof. De waarden liggen tussen 7,20 mg N/l (06/06/93) en 24,23 mg N/l (05/06/93). Het gemiddelde over de 5 dagen bedraagt 14,32 mg N/l.

Nitraat-stikstof

Nitraat-stikstof kan tengevolge van (biochemische) oxydatie uit ammoniakale stikstof gevormd worden. De laagste waarde tijdens de periode van meting bedraagt 12,79 mg N/l (05/06/93),

de hoogste waarde 24,68 (03/06/93). Het gemiddelde van de 5 meetwaarden bedraagt 18,71 mg N/l.

Nitriet-stikstof

De laagste waarde bedraagt 0,38 mg N/l (04/06/93), de hoogste 5,51 mg N/l (05/06/93). Het gemiddelde over de periode van meting is 2,39 mg N/l.

Totaal-fosfaat

De waarden variëren tussen 7,14 mg P/l (06/06/93) en 42,83 mg P/l (03/03/93). Het gemiddelde van de 5 waarden bedraagt 33,25 mg P/l.

Chloride

De waarden van chloride ligt tussen 101 mg Cl/l (06/06/93) en 129 mg Cl/l (04/06/93). Het gemiddelde bedraagt 114 mg Cl/l.

Sulfaat

Het sulfaatgehalte gedurende de periode van meting is begrepen tussen 61 mg/l (06/06/93) en 85 mg/l (03/03/93). Het gemiddelde bedraagt 72 mg/l.

Cadmium en Koper

De waarden van cadmium waren steeds kleiner dan 0,001 mg/l, deze van koper steeds kleiner dan 0,020 mg/l gedurende de periode van meting (02/06/93-06/06/93).

Lood

De waarden van lood waren steeds kleiner dan 0,010 mg/l gedurende de periode van meting (02/06/93-06/06/93), behalve op 06/06/93 werd een waarde van 0,010 mg/l bereikt. Dit geeft een gemiddelde waarde van 0,002 mg/l.

Zink

De laagste waarde voor zink is kleiner dan 0,020 mg/l (06/06/93), de hoogste waarde 0,140 mg/l (03/06/93). Het gemiddelde over 5 dagen bedraagt 0,085 mg/l.

Zwevende stoffen

De laagste waarde voor zwevende stoffen is kleiner dan 10 mg/l (02/06/93-04/06/93-05/06/93-06/06/93), de hoogste 63 mg/l (03/06/93). Om geen vertekend beeld van het gemiddelde te verkrijgen worden alle waarden kleiner dan 10 mg/l gelijk gesteld aan 10 mg/l in plaats van aan 0 mg/l. Dit geeft een gemiddelde van 21 mg/l.

Bezinkbare stoffen

De waarden variëren tussen kleiner dan 0,2 ml/l en 13,0 ml/l. De gemiddelde waarde bedraagt ongeveer 7,0 ml/l. In de maand november lagen de waarden voor bezinkbare stoffen steeds lager dan 0,2 ml/l.

Chroom, Nikkel en Kwik

Rodenhuize – 9 juni 1994

De waarden van chroom waren steeds kleiner dan 0,010 mg/l, deze van nikkel kleiner dan 0,040 mg/l en deze van kwik < 0,001 mg/l gedurende de periode van meting.

Totale vuilvracht

De totale vuilvracht van de sanitaire afvalwaterstroom (VV s), berekend uit het debiet en de kwaliteit is weergegeven in tabel 6.5.10.

3.2 Industriële afvalwaters

De elektriciteitscentrale loost de volgende industriële afvalwaters:

- Decantatiewater van de bodemas en het reinigen van vrachtwagens
- Regeneratie- en spoelwater van de demineralisatie

3.2.1 Decantatiewater

Alhoewel het decantatiewater vanaf juli 1994 zal gerecycleerd worden, wordt het op heden nog altijd geloosd. We zullen voor onze berekeningen er dan ook van uitgaan als werd het decantatiewater nog altijd afzonderlijk geloosd.

Het cijfermateriaal werd ons ter beschikking gesteld door de Centrale Rodenhuize. De analyses werden uitgevoerd door Hydro-Chem over een periode van 5 dagen in 1993 (02/06/93–06/06/93).

Per jaar wordt er ongeveer 43.435 m³ decantatiewater in de Moervaart wordt geloosd. Dit is gemiddeld 119 m³ per dag.

De ter beschikking gestelde meetwaarden worden in tabel 6.5.6 weergegeven.

Temperatuur

De laagste waarde bedraagt 11,9°C (04/06/93), de hoogste 25,7°C (06/06/93). De gemiddelde waarde over de periode van meting bedraagt 17,6°C.

Zuurtegraad

De laagste waarde van de zuurtegraad bedraagt 7,98 Sörensens (05/06/93), de hoogste 8,38 Sörensens (04/06/93). De gemiddelde waarde bedraagt 8,17 Sörensens.

Opgeloste zuurstof

Tijdens de periode van meting bedraagt de laagste waarde 2,2 mg O₂/l (06/06/93), de hoogste waarde 6,3 mg O₂/l (04/06/93). Voor de zuurstofverzadiging betekent dit respectievelijk 27% (06/06/93) en 58% (04/06/93). Het gemiddelde is 5,03 mg O₂/l, respectievelijk 51%.

Geleidbaarheid

De geleidbaarheid varieert tussen 1710 µS/cm (04/06/93) en 2960 µS/cm (05/06/93). De gemiddelde waarde bereikt een waarde van 2168 µS/cm.

Chemisch zuurstofverbruik (COD)

De laagste waarde bedraagt 62 mg O₂/l (06/06/93), de hoogste 71 mg O₂/l. (03/06/93). Het gemiddelde van alle ter beschikking gestelde meetwaarden bedraagt 66 mg O₂/l.

Rodenhuize – 9 juni 1994

Biochemisch zuurstofverbruik (BOD)

De waarden voor het biochemisch zuurstofverbruik liggen tussen 8 mg O₂/l (04/06/93) en 24 mg O₂/l (06/06/93). Het gemiddelde bedraagt 14 mg O₂/l.

Kjeldahl-stikstof

De waarden variëren tussen 18,0 mg N/l (06/06/93) en 29,0 mg N/l (03/06/93). Het gemiddelde over de periode van meting bedraagt 20,7 mg N/l.

Ammoniakale stikstof

Het gemiddelde voor de ammoniakale stikstof bedraagt 8,74 mg N/l. De laagste waarde bedraagt 5,96 mg N/l (02/06/93), de hoogste 10,36 (03/06/93-04/06/93).

Nitraat-stikstof

De waarden liggen tussen 0,90 mg N/l (04/06/93) en 2,34 mg N/l (05/06/93). Het gemiddelde over de periode van meting bedraagt 1,63 mg N/l.

Nitriet-stikstof

Het nitrietgehalte ligt tussen 0,05 mg N/l (06/06/93) en 2,01 mg N/l (03/06/93). Het gemiddelde bedraagt 0,99 mg N/l.

Totaal fosfaat

De laagste waarde voor het totaal fosfaat bedraagt 3,61 mg P/l (02/06/93), de hoogste 6,97 mg P/l (05/06/93-06/06/93). De gemiddelde waarde bereikt een waarde van 5,99 mg P/l.

Chloride

Het gehalte aan chloriden ligt tussen 1360 mg/l (02/06/93) en 1550 mg/l (05/06/93-06/06/93). Het gemiddelde heeft een waarde gelijk aan 1472 mg/l.

Sulfaat

De gemiddelde waarde van sulfaat over de periode van meting bedraagt 377 mg/l. De laagste waarde bedraagt 353 mg/l (02/06/93), de hoogste 406 mg/l (05/06/93).

Cadmium

Alle waarden voor cadmium zijn kleiner dan 0,001 mg/l in, behalve op 03/06/93 waar er een concentratie van 0,003 mg/l voorkomt. Dit geeft een gemiddelde waarde van 0,0006 mg/l.

Koper

Gedurende de periode van meting in bleven alle waarden kleiner dan 0,020 mg/l, behalve op 04/06/93 waar koper een waarde had van 0,025 mg/l. Dit geeft een gemiddelde van 0,005 mg/l.

Lood

De laagste waarde voor lood is kleiner dan 0,010 mg/l (02/06/93-04/06/93), de hoogste 0,031 mg/l (03/06/93). De gemiddelde waarde bereikt een waarde van 0,005 mg/l.

Rodenhuize – 9 juni 1994

Zink

De waarden voor zink liggen tussen de waarden kleiner dan 0,020 mg/l (04/06/93-05/06/93-06/06/93) en 0,031 mg/l (03/06/93). Het gemiddelde bedraagt ongeveer 0,012 mg/l.

Zwevende stoffen

Gedurende de periode van meting bleef het gehalte aan zwevende stoffen steeds kleiner dan 10 mg/l.

Bezinkbare stoffen

Het gehalte aan bezinkbare stoffen was steeds kleiner dan 0,2 ml/l gedurende de periode van meting.

Chroom, Nikkel en Kwik

De waarden van chroom waren steeds kleiner dan 0,010 mg/l, deze van nikkel kleiner dan 0,040 mg/l en deze van kwik kleiner dan 0,001 mg/l gedurende de periode van meting.

Totale vuilvracht

De totale vuilvracht van het decantatiewater (VVdc) is weergegeven in tabel 6.5.10.

3.2.2 Regeneratie- en spoelwater van de demineralisatie

Bij de demineralisatie met ionenuitwisselaars, dienen regelmatig de gebruikte harsen gerege-
nereerd te worden om een goede kwaliteit van het gedemineraliseerd water te behouden. Om
de uitwisselaars te regenereren, wordt zoutzuur en natriumhydroxide gebruikt, met tussen-
tijdse spoelingen. Het afvalwater heeft een zeer hoog zoutgehalte. Het regeneratie- en spoel-
water wordt geneutraliseerd voordat men het loost.

Per jaar gebruikt men 231.418 m³ gedemineraliseerd stadswater als proceswater, waarvan
21.499 m³ in de Moervaart terecht komt en 209.919 m³ onder de vorm van stoom in de atmosfeer
komt.

Het cijfermateriaal, voorgesteld in tabel 6.5.7, werd ons ter beschikking gesteld door de
Centrale Rodenhuize. De analyses werden uitgevoerd door Hydro-Chem over een periode
van 5 dagen in 1993 (02/06/93-06/06/93).

Temperatuur

De waarden van de temperatuur liggen tussen 17,0°C (03/06/93) en 21,3°C (06/06/93). De
gemiddelde waarde voor 1993 bedraagt 19,5°C.

Zuurtegraad

De laagste waarde voor de zuurtegraad is 6,97 Sörensen (02/06/93), de hoogste 9,29 Sören-
sen (04/06/93). De gemiddelde waarde bedraagt 8,0 Sörensen. De metingen tonen dat er een
afdoende neutralisatie toegepast wordt voor lozing.

Opgeloste zuurstof

Tijdens de periode van meting variëren de waarden tussen 4,7 mg O₂/l (06/06/93) en 6,6
mg/l (04/06/93). De zuurstofverzadiging bedraagt respectievelijk 53% (06/06/93) en 74%

Rodenhuize – 9 juni 1994

(04/06/93). De gemiddelde waarde voor 1993 voor de opgeloste zuurstof is 5,6 mg O₂/l en voor de zuurstofverzadiging 61%.

Geleidbaarheid

De waarden van de geleidbaarheid liggen tussen 4172 µS/cm (06/06/93) en 6150 µS/cm (04/06/93). De gemiddelde waarde over de periode van meting bedraagt 4870 µS/cm.

Chemisch zuurstofverbruik (COD)

De gemiddelde waarde van alle ter beschikking gestelde meetwaarden bedraagt 60 mg O₂/l. De laagste waarde bedraagt 35 mg O₂/l (05/06/93), de hoogste 85 mg O₂/l (03/06/93).

Biochemisch zuurstofverbruik (BOD)

De waarden variëren tussen 4 mg O₂/l (05/06/93) en 19 mg O₂/l (06/06/93). De gemiddelde waarde is 9 mg O₂/l.

Kjeldahl-stikstof

Voor de Kjeldahl-stikstof bedraagt de laagste waarde 6,8 mg N/l (02/06/93), de hoogste 15,80 mg N/l (06/06/93). De gemiddelde waarde is 10,0 mg N/l.

Ammoniakale stikstof

De waarden variëren tussen 0,15 mg N/l (03/06/93) en 3,23 mg N/l (05/06/93). Het gemiddelde van de meetwaarden is 1,44 mg N/l.

Nitraat-stikstof

De waarden voor nitraat-stikstof liggen tussen 5,37 mg N/l (05/06/93) en 6,96 mg N/l (02/06/93). Het gemiddelde over de periode van meting bedraagt 6,27 mg N/l.

Nitriet-stikstof

De laagste waarde bedraagt 0,05 mg N/l (04/06/93), de hoogste 4,37 mg N/l (05/06/93). Het gemiddelde is 1,08 mg N/l.

Totaal fosfaat

Het totaal fosfaat heeft een waarde kleiner dan 0,010 mg P/l op 02/06/93, heeft een hoogste waarde van 3,09 mg P/l op 05/06/93. Het gemiddelde over de periode van meting bedraagt 2,01 mg P/l.

Chloride

Het gehalte aan chloride is begrepen tussen 2900 mg/l (06/06/93) en 3900 mg/l (04/06/93). Het gemiddelde bedraagt 3380 mg/l.

Sulfaat

De laagste waarde bedraagt 515 mg/l (06/06/93), de hoogste 842 mg/l (02/06/93). De gemiddelde waarde over de periode van meting is 703 mg/l.

Cadmium

Rodenhuize – 9 juni 1994

Gedurende de periode van meting bleven de waarden voor cadmium steeds lager dan 0,001 mg/l.

Koper

De waarden tussen 0,049 mg/l (04/06/93) en 0,152 mg/l (05/06/93). Het gemiddelde bedraagt 0,089 mg/l.

Lood

De waarden van lood variëren tussen kleiner dan 0,010 mg/l (03/06/93-06/06/93) en 0,017 mg/l (05/06/93). Het gemiddelde bedraagt 0,008 mg/l.

Zink

De waarden van zink schommelen tussen kleiner dan 0,010 mg/l (04/06/93) en waarde 0,396 mg/l (05/06/93). Het gemiddelde bedraagt 0,141 mg/l.

Zwevende stoffen

Gedurende de volledige periode van meting liggen de waarden lager dan 10 mg/l.

Bezinkbare stoffen

Gedurende de volledige periode van meting liggen de waarden lager dan 0,2 ml/l.

Chroom

De waarden voor chroom liggen steeds lager dan 0,010 mg/l gedurende de periode van meting, behalve op 04/06/93 waar er een concentratie van 0,011 gekomen werd. Het gemiddelde bedraagt ongeveer 0,002 mg/l.

Nikkel

Gedurende de periode van meting liggen de waarden tussen kleiner dan 0,040 mg/l (04/06/93-05/06/93-06/06/93) en 0,073 mg/l (03/06/93). Het gemiddelde bedraagt 0,024 mg/l.

Kwik

De waarden van kwik variëren tussen kleiner dan 0,001 mg/l (03/06/93-04/06/93-05/06/93-06/06/93), en 0,0014 mg/l (02/06/93). Het gemiddelde bedraagt 0,0003 mg/l.

Totale vuilvracht

De totale vuilvracht van het regeneratie-en spoelwater (VVdm) is weergegeven in tabel 6.5.10.

3.3 Opgenomen (watervang) en geloosd koelwater

In 1993 werd er 261.986.400 m³ kanaalwater als koelwater opgepompt. Via de koeltoren verdampste 4.032.763 m³ terwijl 257.953.637 m³ in de Moervaart terecht kwam.

Het cijfermateriaal betreffende de analyses uitgevoerd over een periode van 5 dagen (02/06/93-06/06/93) door de firma Hydro-Chem, werd ons ter beschikking gesteld door de Centrale Rodenhuize.

De ter beschikking gestelde meetwaarden van het opgenomen koelwater worden in tabel 6.5.8 weergegeven, deze van het geloosde koelwater in tabel 6.5.9.

Rodenhuize – 9 juni 1994

Temperatuur

De temperatuur van het opgenomen koelwater varieert tussen 15,1°C (02/06/93) en 21,2°C (04/06/93-05/06/93). De gemiddelde waarde bedraagt 19,1°C. De temperatuur van het geloosde koelwater varieert tussen 19,5°C (03/06/93) en 29,3°C (06/06/93). Het gemiddelde van de 5 meetwaarden bedraagt 25,2°C. Ten opzichte van het opgenomen koelwater is er een temperatuurtoename van 6,1°C.

Zuurtegraad (pH)

De waarden van de zuurtegraad voor het opgenomen koelwater schommelen tussen 7,64 Sørensen (02/06/93) en 7,74 Sørensen (03/06/93). Het gemiddelde bereikt een waarde van 7,69 Sørensen. De laagste waarde voor het geloosde koelwater bedraagt 7,64 Sørensen (02/06/93, 05/06/93, 06/06/93), de hoogste 7,77 Sørensen (03/06/93). Het gemiddelde over de volledige periode van meting bedraagt 7,67 Sørensen.

Opgeloste zuurstof

De laagste waarde voor het opgenomen koelwater bedraagt 1,2 mg O₂/l (05/06/93), de hoogste waarde bedraagt 7,0 mg O₂/l (03/06/93). Deze waarden komen overeen met een zuurstofverzadiging van respectievelijk 14% (05/06/93) en 74% (03/06/93). Het gemiddelde zuurstofgehalte van alle beschikbare meetwaarden bedraagt 5,3 mg O₂/l, respectievelijk 57% zuurstofverzadiging. De waarden van de opgeloste zuurstof voor het geloosde koelwater liggen tussen 0,4 mg O₂/l (02/06/93) en 4,9 mg O₂/l (05/06/93). De zuurstofverzadiging bedraagt respectievelijk 5% (02/06/93) en 64% (05/06/93). De gemiddelde waarde bedraagt 2,1 mg O₂/l, respectievelijk 26%. In vergelijking met het opgenomen koelwater daalt het gehalte aan opgeloste zuurstof met 3,2 mg O₂/l. Normalerweise is dit niet mogelijk en zou er meer zuurstof aanwezig moeten zijn in het geloosde koelwater dan in het opgenomen koelwater. Volgens de opdrachtgever zou de meting echter uitgevoerd zijn vóór de koeltoren.

Geleidbaarheid

De meetwaarden voor de geleidbaarheid van het opgenomen koelwater liggen tussen 1950 µS/cm (06/06/93) en 2890 µS/cm (05/06/93). De gemiddelde waarde bedraagt 2339 µS/cm. De geleidbaarheid van het geloosde koelwater varieert tussen 2430 µS/cm (03/06/93) en 3550 µS/cm (05/06/93). Het gemiddelde over de periode van meting bedraagt 2868 µS/cm.

Chemisch zuurstofverbruik (COD)

De laagste waarde van het opgenomen koelwater bedraagt 65 mg O₂/l (03/06/93), de hoogste waarde 83 mg O₂/l (04/06/93). Het gemiddelde van alle meetwaarden bereikt een waarde van 77 mg O₂/l. De waarden van het chemisch zuurstofverbruik voor het geloosde koelwater liggen tussen 70 mg O₂/l (03/06/93) en 99 mg O₂/l (05/06/93). De gemiddelde waarde bedraagt 80 mg O₂/l.

Biochemisch zuurstofverbruik

Wat het biochemisch zuurstofverbruik betreft liggen de waarden aan de watervang tussen 8 mg O₂/l (04/06/93) en 51 mg O₂/l (06/06/93). De gemiddelde waarde bedraagt 21 mg

O₂/l. Het gemiddelde van het biochemisch zuurstofverbruik voor het geloosde koelwater bedraagt 14 mg O₂/l. De laagste waarde bedraagt 7 mg O₂/l (06/06/93), de hoogste 23 mg O₂/l (04/06/93).

Kjeldahl-stikstof

De laagste waarde aan de watervang bedraagt 11,2 mg N/l (02/06/93), de hoogste waarde 17,8 mg N/l (04/06/93). Het gemiddelde bereikt een waarde van 15,75 mg N/l. De waarden van het geloosde koelwater liggen tussen 13,40 mg N/l (06/06/93) en 42,00 mg N/l (03/06/93). Het gemiddelde bedraagt 25,52 mg N/l.

Ammoniakale stikstof

Het ammoniumgehalte voor het opgenomen koelwater ligt tussen 8,44 mg N/l (02/06/93) en 12,45 mg N/l (06/06/93). Het gemiddelde bereikt een waarde van 11,26 mg N/l. De laagste waarde voor het geloosde koelwater bedraagt 8,77 mg N/l (02/06/93), de hoogste 12,74 mg N/l (03/06/93). Het gemiddelde van de 5 meetwaarden bedraagt 11,66 mg N/l.

Nitraat-stikstof

De waarden voor nitraat-stikstof aan de watervang zijn begrepen tussen 0,72 mg N/l (05/06/93) en 1,99 mg N/l (06/06/93). Het gemiddelde van alle ter beschikking gestelde meetwaarden bedraagt 1,25 mg N/l. De waarden voor nitraat-stikstof van het geloosde koelwater variëren tussen 0,69 mg N/l (04/06/93) en 1,48 mg N/l (06/06/93). Het gemiddelde bedraagt 0,98 mg N/l.

Nitriet-stikstof

De waarden van het opgenomen koelwater schommelen tussen 0,23 mg N/l (04/06/93) en 4,10 mg N/l (06/06/93). Het gemiddelde van de meetwaarden bedraagt 1,99 mg N/l. Het gemiddelde voor het geloosde koelwater bedraagt 1,21 mg N/l. Over de periode van meting variëren de waarden tussen 0,05 mg N/l (02/06/93) en 4,02 mg N/l (05/06/93).

Totaal fosfaat

Het gemiddeld totaal fosfaatgehalte aan de watervang bedraagt 8,29 mg P/l. De laagste meetwaarde bedraagt 6,02 mg P/l (02/06/93), de hoogste meetwaarde 11,18 mg P/l (05/06/93). De waarden van het geloosde koelwater variëren tussen 5,50 mg P/l (02/06/93) en 8,77 mg P/l (05/06/93). Het gemiddelde van de meetwaarden bedraagt 7,70 mg P/l.

Chloride

Het gehalte aan chloride van het opgenomen koelwater bereikt een minimum van 1390 mg/l (03/06/93) en een maximum van 1550 mg/l (04/06/93). Het gemiddelde bedraagt 1436 mg/l. Het gehalte aan chloride van het geloosde koelwater bedraagt gemiddeld 1468 mg/l. De laagste waarde bedraagt 1400 mg/l (02/06/93), de hoogste 1560 mg/l (04/06/93).

Sulfaat

Het sulfaatgehalte van het opgenomen koelwater schommelt tussen 351 mg/l (06/06/93) en 367 mg/l (04/06/93-05/06/93). Het gemiddelde bereikt een waarde van 360 mg/l. De waar-

den van het geloosde koelwater liggen tussen 350 mg/l (02/06/93) en 382 mg/l (05/06/93). Het gemiddelde bedraagt 367 mg/l.

Cadmium en Koper

Gedurende de periode van meting bleven de waarden voor cadmium van zowel het opgenomen als geloosde koelwater steeds lager dan 0,001 mg/l, alsook voor koper bleven de waarden steeds lager dan 0,020 mg/l.

Lood

De laagste waarde voor lood aan de watervang is kleiner dan 0,010 mg/l (02/06/93-05/06/93), de hoogste waarde 0,017 mg/l (03/06/93). Het gemiddelde over de periode van meting bedraagt ongeveer 0,005 mg/l. De laagste waarde van het geloosde koelwater is kleiner dan 0,010 mg/l (05/06/93-06/06/93), de hoogste 0,021 mg/l (03/06/93). Het gemiddelde van de 5 meetwaarden bedraagt dan ongeveer 0,009 mg/l.

Zink

De waarden voor zink aan de watervang schommelen tussen kleiner dan 0,020 mg/l (05/06/93) en 0,038 mg/l (06/06/93). Het gemiddelde bedraagt 0,023 mg/l. De waarden voor zink van het geloosde koelwater liggen tussen kleiner dan 0,020 mg/l (03/06/93-04/06/93-05/06/93) en 0,077 mg/l (06/06/93). Het gemiddelde bedraagt 0,023 mg/l.

Zwevende stoffen

Het gehalte aan zwevende stoffen van het opgenomen koelwater bereikte gedurende de meetperiode een waarde kleiner dan 10 mg/l, behalve op 03/06/93 waar een waarde van 10 mg/l gemeten werd. Om geen vertekend beeld te krijgen van de gemiddelde waarde zullen wij de overige waarden ook gelijk stellen aan 10 in plaats van nul. Het gemiddelde is dan 10 mg/l. Gedurende de volledige periode van meting lag het gehalte aan zwevende stoffen van het geloosde koelwater steeds lager dan 10 mg/l.

Bezinkbare stoffen

Gedurende de periode van meting bleef het gehalte bezinkbare stoffen steeds lager dan 0,2 ml/l voor zowel het opgenomen als het geloosde koelwater.

Chroom, Nikkel en Kwik

Gedurende de periode van meting bleef het gehalte aan chroom steeds lager dan 0,010 mg/l, het nikkelgehalte steeds lager dan 0,040 mg/l en het kwikgehalte steeds lager dan 0,001 mg/l; voor zowel het opgenomen als het geloosde koelwater.

Vuilvracht van het opgenomen en geloosd koelwater

Vuilvracht opgenomen koelwater

De vuilvrachten van het opgenomen koelwater (VV_{wv}) zijn weergegeven in tabel 6.5.10.

Vuilvracht geloosd koelwater

De vuilvrachten van het geloosde koelwater (VV_k) zijn weergegeven in tabel 6.5.10.

Per definitie moeten beide vuilvrachten gelijk zijn, de eventuele verschillen zijn te wijten aan de meetfouten. Het tijdstip van monsternamen is ook belangrijk. De vraag kan gesteld worden of het bemonsterd geloosde koelwater hetzelfde koelwater is als het bemonsterde opgenomen koelwater. In het algemeen kan gesteld worden dat de verschillen tussen het opgenomen en geloosde koelwater zich vooral laten uiten door een toename van de temperatuur en afname van opgeloste zuurstof. Ammonificatie en nitrificatie van stikstofverbindingen kan ook voorkomen. De bekomen verschillen zijn echter niet altijd verklaarbaar.

4 Bepaling van de invloed van lozingen op de oppervlaktewateren

4.1 Berekening

Zoals uit figuur 6.5.2 blijkt, kan de concentratie C_2 van een bepaalde parameter nabij punt 2 (lozingspunt), C_2 als volgt berekend worden:

$$C_2 = \frac{(C_s * Q_s) + (C_{dm} * Q_{dm}) + (C_k * Q_k) + (C_{dc} * Q_{dc}) + (C_1 * (Q_1 - Q_{wv})) + (C_{mv} * Q_{mv})}{(Q_s + Q_{dm} + Q_k + Q_{dc} + (Q_1 - Q_{wv}) + Q_{mv})}$$

waarbij:

C_s : concentratie van de betreffende parameter in het sanitair afvalwater

Q_s : debiet van het sanitair afvalwater (11 m³/d)

C_{dm} : concentratie van de betreffende parameter in het regeneratie- en spoelwater van de demineralisatie

Q_{dm} : debiet van het regeneratie- en spoelwater van de demineralisatie (59 m³/d)

C_k : concentratie van de betreffende parameter in het geloosde koelwater

Q_k : debiet van het geloosde koelwater (706.722 m³/d)

C_{dc} : concentratie van de betreffende parameter in het decantatiewater van de bodemas en het reinigen van vrachtwagens

Q_{dc} : debiet van het decantatiewater van de bodemas en het reinigen van vrachtwagens (119 m³/d)

C_1 : concentratie van de betreffende parameter in het Kanaal Gent-Terneuzen aan de watervang

Q_1 : debiet van het Kanaal Gent-Terneuzen (1.123.200 m³/d)

Q_{wv} : debiet dat aan de watervang opgenomen wordt (717.771 m³/d)

Q_{mv} : debiet van de Moervaart

C_{mv} : concentratie van de betreffende parameters in de Moervaart.

De kwaliteitsverandering (concentratieverandering) is dan het verschil tussen de kwaliteit van het Kanaal Gent-Terneuzen op het punt 2, wanneer er niet zou geloosd worden C_2' en wanneer er wel geloosd wordt C_2 . C_2' wordt als volgt berekend:

$$C_2' = \frac{(C_1 * Q_1) + (C_{mv} * Q_{mv})}{Q_1 + Q_{mv}}$$

De berekening werd op twee manieren uitgewerkt:

1. Aan de hand van de werkelijk gemeten concentraties van het geloosde koelwater. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in tabel 6.5.11 en figuur 6.5.3. Uit de kwaliteitsverschillen tussen het opgenomen en geloosde koelwater kan afgeleid worden dat meetfouten of de reproduceerbaarheid van analysemethoden voor bepaalde parameters een schijnbaar gevoelig effect van de centrale laten vermoeden. Wij veronderstellen dat de kwaliteitsverschillen tussen C2 en C2' volgens deze methode niet altijd realistisch zijn.
2. Aan de hand van de theoretisch berekende concentratie van het geloosde koelwater. Het is immers zo dat per definitie de vuilvracht van het opgenomen koelwater gelijk moet zijn aan de vuilvracht van het geloosde koelwater. Uit de indikking kan dus de concentratie van het geloosde koelwater berekend worden. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in tabel 6.5.12 en figuur 6.5.4. Voor beide berekeningen werd verondersteld dat door het Kanaal Gent-Terneuzen een gemiddeld debiet van $13 \text{ m}^3/\text{s}$ ($1.123.200 \text{ m}^3/\text{dag}$) stroomt.

4.2 Bespreking

4.2.1 Bij gemeten koelwaterconcentratie

Voor alle parameters behalve voor COD (+ 2,0%), ammonium (+ 1,9%), Kjeldahl-stikstof (+ 26,1%), lood (+ 19,5%), chloride (+ 1,2%) en sulfaat (+ 1,1%), is de kwaliteitsverandering kleiner dan 1%. Voor BOD (-25,0%), nitraat (-12,2%), nitriet (-31,8%) en totaal fosfaat (-4,7%) is er zelfs een kwaliteitsverbetering waar te nemen.

De kwaliteitsverandering wordt in figuur 6.5.3 weergegeven. Zoals reeds vermeld veronderstellen wij dat de berekende kwaliteitsverschillen voor bepaalde parameters niet realistisch zijn en beïnvloed zijn door meetfouten, beperkte reproduceerbaarheid van de analysemethode en staalname.

4.2.2 Bij berekende koelwaterconcentratie

Voor alle parameters is de kwaliteitsverandering kleiner dan 0,9%. De kwaliteitsverandering wordt in figuur 6.5.4 weergegeven.

4.2.3 Besluit

De berekening werd op twee manieren uitgevoerd. Indien de gemeten concentraties van het geloosde koelwater gebruikt werden, werd voor sommige parameters een verslechtering van de kwaliteit waargenomen, voor andere een verbetering. Aangezien de debieten van het industrieel en sanitair afvalwater verwaarloosbaar zijn ten opzichte van het debiet van het geloosde koelwater, is hun effect minimaal. De variaties in de kwaliteitsverandering zijn dus vrijwel enkel te wijten aan het koelwater. Uit de analyses blijkt echter dat de vuilvrachten voor sommige parameters sterk wijzigen. Vermoedelijk ligt de reden bij de staalname en de fout op de analyse. Om deze reden werd de tweede berekening uitgevoerd met konstante vuilvracht van het koelwater. De kwaliteitsverandering is hier veel konstanter en quasi volledig te wijten aan de indikking die voor 0,83% van de verhoging verantwoordelijk is.

Om te besluiten kunnen we stellen dat het effect van de centrale op de chemische kwaliteit van de oppervlaktewateren (Kanaal Gent-Terneuzen) zeer laag is en in de praktijk niet te meten.

Uit metingen uitgevoerd door de VMM op het Kanaal Gent-Terneuzen is gebleken, dat de temperatuur van het water echter met $1,9^{\circ}\text{C}$ stijgt ten gevolge van de centrale maar dat het zuurstofgehalte daarentegen een toename kent van $2,3 \text{ mg O}_2/\text{l}$.

5 Vergelijking met de reglementering

5.1 Voor het demineralisatiewater

Zoals uit tabel 6.5.13 blijkt; liggen de gemiddelde gemeten waarden voor alle ter beschikking gestelde parameters lager dan de waarden opgenomen in de lozingsvergunning.

5.2 Voor het decantatiewater

De gemiddelde gemeten waarden liggen lager dan deze opgenomen in de lozingsvergunning, behalve voor ammoniakale-stikstof waar een waarde van $8,74 \text{ mg N/l}$ wordt bereikt daar waar de lozingsvergunning een waarde van 5 mg N/l aangeeft. Aangezien de waarde voor ammoniakale-stikstof van het opgenomen kanaalwater hoog ligt ($11,3 \text{ mg N/l}$), zal daardoor ook in het decantatiewater een hoge waarde voor ammoniakale-stikstof teruggevonden worden. De decantatie zelf is dus niet verantwoordelijk voor de hoge waarde.

De waarden worden in tabel 6.5.14 weergegeven.

5.3 Voor de biorotor

De gemiddelde gemeten waarden liggen voor het biochemisch zuurstofverbruik ($40 \text{ mg O}_2/\text{l}$) en de bezinkbare stoffen (7 ml/l) hoger dan de waarden van de betreffende parameters aangegeven door de reglementering; dewelke respectievelijk $15 \text{ mg O}_2/\text{l}$ en $0,5 \text{ ml/l}$ zijn. Dit is te wijten aan de onvolledige werking van de biorotor. Metingen uitgevoerd in de maand november vertonen betere waarden, het gemiddeld biochemisch zuurstofverbruik bedroeg dan $15,8 \text{ mg O}_2/\text{l}$, het gehalte aan bezinkbare stoffen minder dan $0,2 \text{ ml/l}$.

Alle andere gemiddelde meetwaarden van de opgegeven parameters overschrijden de waarden opgenomen in de lozingsvergunning niet.

De waarden worden in tabel 6.5.15 weergegeven.

6 Bespreking van de grensoverschrijdende effecten

Aangezien het effect van de centrale op de chemische kwaliteit van de oppervlaktewateren (Kanaal Gent-Terneuzen) verwaarloosbaar is zullen er geen relevante grensoverschrijdende effecten zijn.

7 Remediërende maatregelen

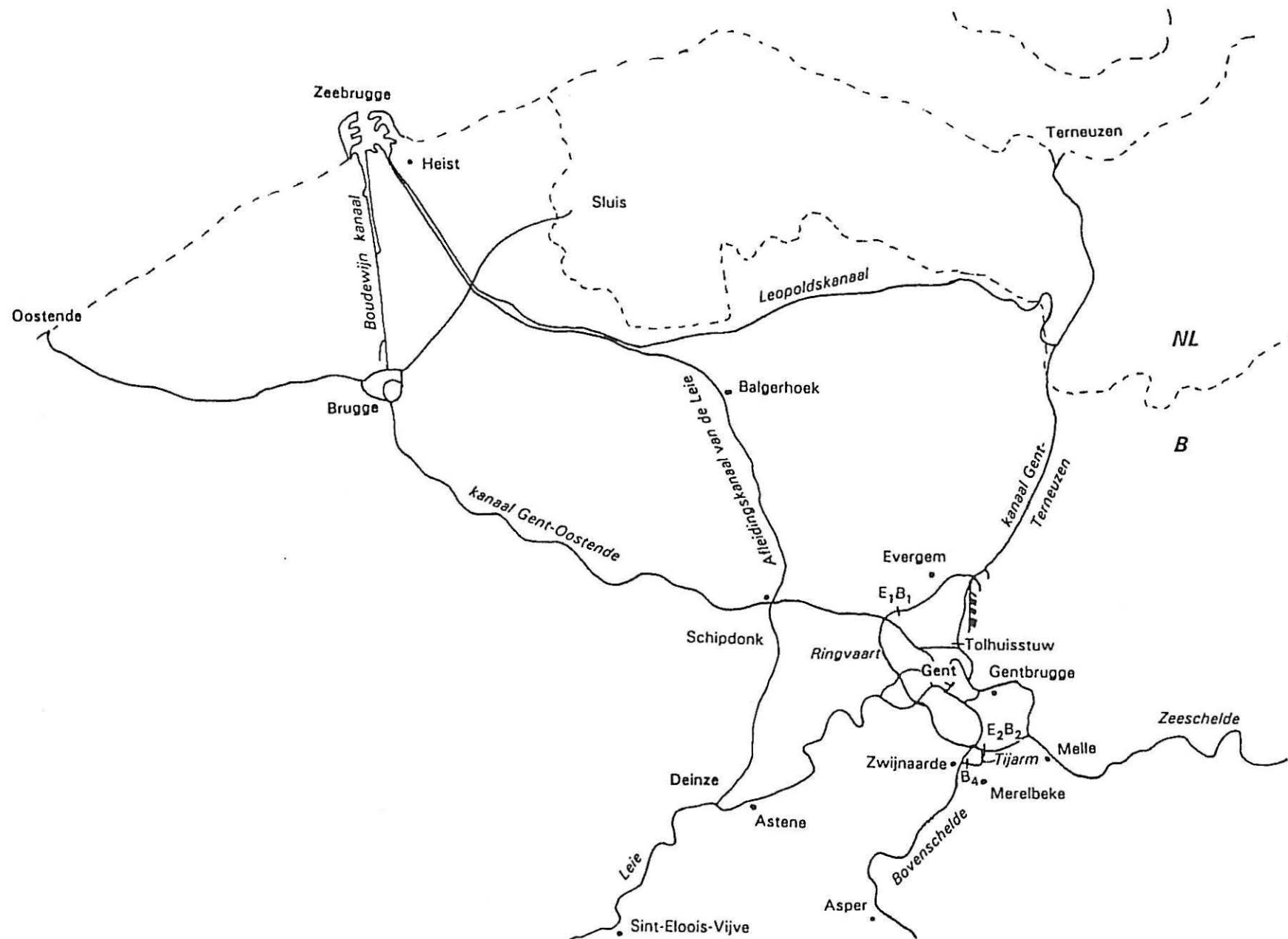
7.1 Reeds bestaande maatregelen

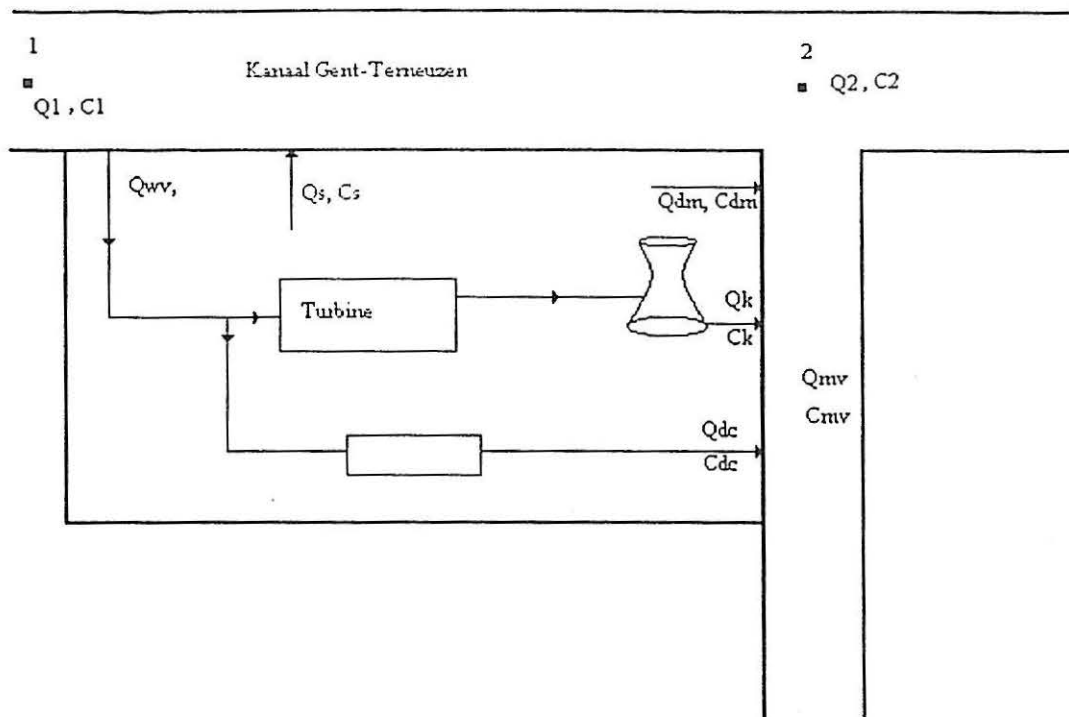
Het sanitair afvalwater wordt gezuiverd met een biorotor. Het regeneratiewater van de demineralisatie wordt gebufferd en geneutraliseerd. Het bodemaswater en het reinigingswater van de vrachtwagens wordt vóór lozing gedecanteerd.

7.2 Geplande of te voorziene maatregelen

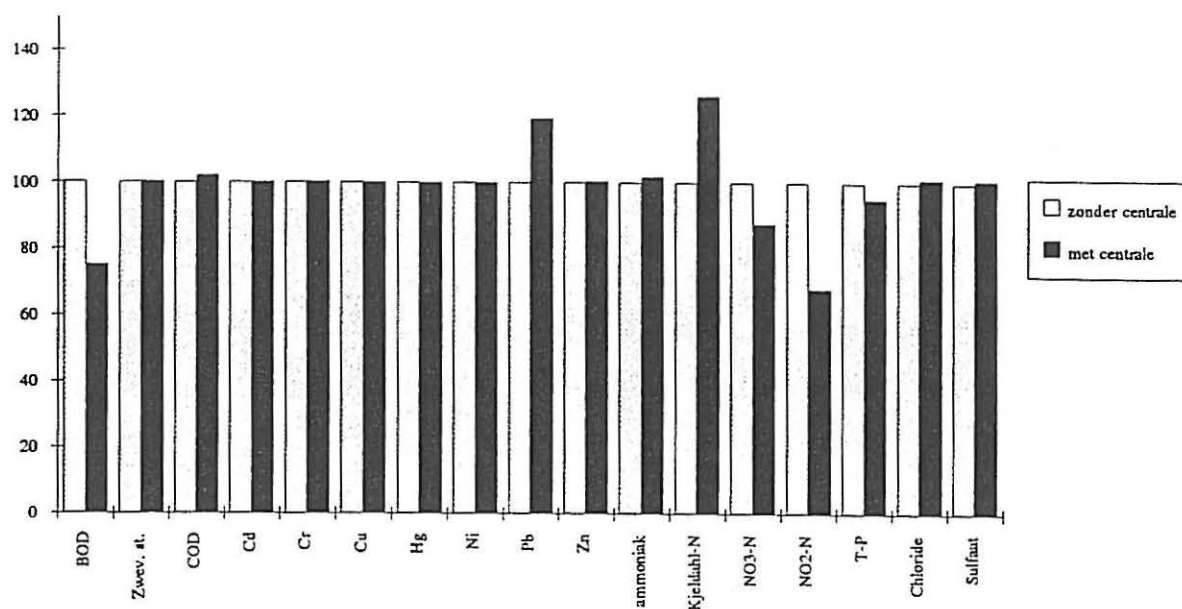
Er zijn geen nieuwe maatregelen voorzien.

Figuur 6.5.1: Voeding van het Kanaal Gent-Terneuzen.

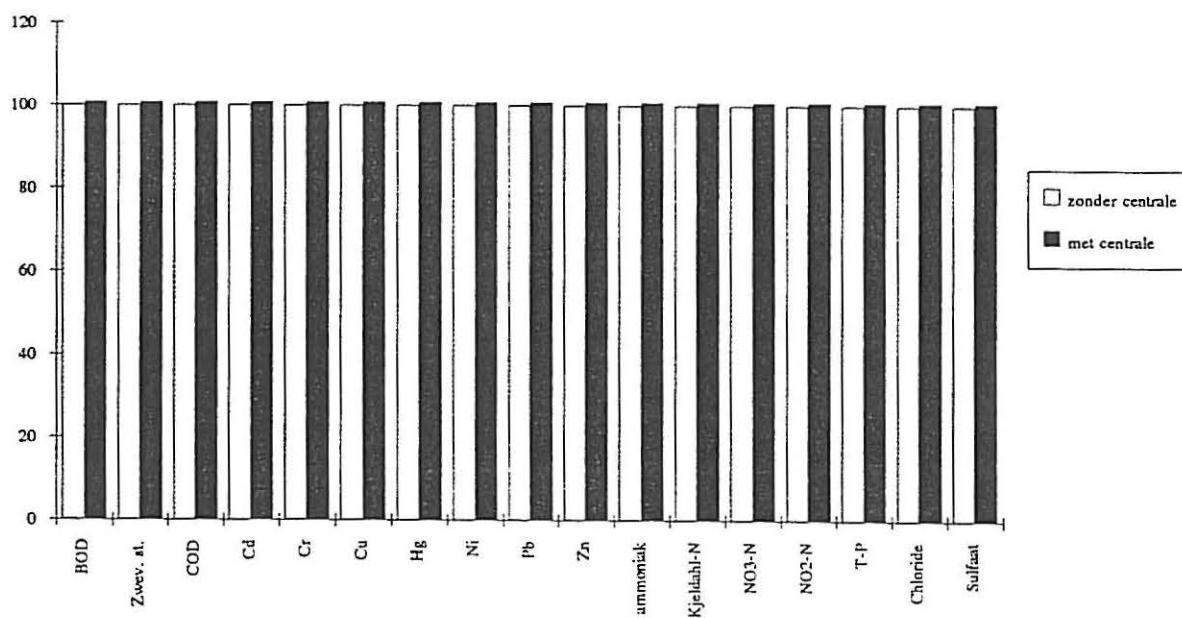




Figuur 6.5.2: Bepaling van de invloed van lozingen op de oppervlaktewateren.



Figuur 6.5.3: Invloed van lozingen op het Kanaal Gent-Terneuzen bij gemeten koelwaterconcentratie.



Figuur 6.5.4: Invloed van lozingen op het Kanaal Gent-Terneuzen bij berekende koelwaterconcentratie.

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
januari	24	22	22	24	23	25	23	23	23	20	23
februari	23	23	22	19	22	26	23	23	19	15	18
maart	22	22	22	23	25	26	24	23	18	18	16
april	24	22	24	21	24	23	23	23	18	18	13
mei	24	22	23	23	23	23	23	22	17	15	13
juni	23	23	19	21	23	22	22	22	15	15	15
juli	23	23	19	19	23	23	22	15	20	12	16
augustus	23	22	18	18	23	23	22	6	11	13	
september	23	22	18	19	23	23	23	9	7	13	
oktober	22	22	19	20	22	23	23	8	12	15	
november	22	23	22	23	24	23	22	14	21	19	
december	19	22	23	24	24	24	22	18	18	22	
gemiddeld	23	22	21	21	23	24	23	17	17	16	

Tabel 6.5.1: Debiet van het Kanaal Gent-Terneuzen in m³/s.

datum	temp	pH	O2	% O2	geleid	COD	BOD	KJ-N	NH4-N
	°C		mg O ₂ /l		µS/cm	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l	mg N/l	mg N/l
9/02/90	8,5	7,7	4,6	41	5510	79	4	13,0	12,70
5/04/90	13,5	7,5	1,0	10	2900	75	3	14,8	12,50
3/05/90	17,0	7,6	1,5	16	1954		4	17,2	12,00
6/09/90	17,5	7,6	0,8	9	10160	89	8	12,5	9,00
30/11/90	8,5	7,5	0,7	6	8740	177	4	13,5	12,90
29/01/91	4,6	7,6	1,6	12	2550	57	-	-	7,60
20/03/91	11,4	7,5	0,8	7	2500	41	-	-	16,10
18/04/91	9,9	8,0	2,4	21	1099	110	-	-	17,80
10/06/91	16,4	7,8	2,2	23	2590	77	-	-	15,40
1/08/91	21,4	7,6	1,8	20	1996	30	-	-	8,72
5/09/91	24,2	8,2	8,9	106	4570	180	-	-	10,30
15/10/91	17,7	7,8	1,7	18	7230	130	-	-	14,10
25/11/91	7,4	8,9	3,0	25	3210	73	-	-	6,04
3/02/92	5,2	7,3	1,1	8	2600	14	-	-	13,30
17/03/92	9,0	7,5	1,2	10	2240	38	-	-	13,60
27/04/92	16,9	7,5	9,8	92	758	61	-	-	3,33
23/06/92	20,1	7,6	4,0	38	2220	10	-	-	9,83
4/08/92	18,3	7,4	5,1	48	921	10	-	-	4,81
7/09/92	18,7	7,5	2,3	21	4270	66	-	-	7,56
26/10/92	9,9	7,4	8,1	70	571	12	-	-	2,05
7/12/92	8,7	7,5	5,4	45	2110	43	-	-	5,96

Tabel 6.5.2: Kwaliteitsbepaling van het Kanaal Gent-Terneuzen, stroomopwaarts de centrale.

datum	NO2-N	NO3-N	t-P	Cl	SO4	Pb	Cr	Ni
	mg N/l	mg N/l	mg P/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
9/02/90	0,55	5,40	2,07	1340	282	0,0039	0,004	0,012
5/04/90	0,65	2,80	2,75	514	227	0,0045	0,008	0,017
3/05/90	0,68	1,50	3,25	328	142	0,0125	0,005	0,015
6/09/90	1,10	2,10	3,45	3880	692	0,0051	0,003	0,012
30/11/90	0,29	0,36	3,32	3260	593	0,0040	0,005	0,013
29/01/91	0,45	8,49	1,85	588	-	-	-	-
20/03/91	0,85	2,47	2,90	653	-	-	-	-
18/04/91	2,79	4,92	4,83	285	-	-	-	-
10/06/91	0,23	0,61	3,05	599	-	-	-	-
1/08/91	0,61	0,43	3,10	465	-	-	-	-
5/09/91	0,50	0,53	3,39	1947	-	-	-	-
15/10/91	0,09	0,29	2,62	4090	-	-	-	-
25/11/91	0,17	7,25	2,17	907	-	-	-	-
3/02/92	0,52	3,59	2,17	552	-	-	-	-
17/03/92	1,34	1,76	2,22	446	-	-	-	-
27/04/92	0,10	2,61	1,19	67	-	-	-	-
23/06/92	0,68	4,53	1,49	443	-	-	-	-
4/08/92	0,35	1,01	1,02	119	-	-	-	-
7/09/92	0,12	0,86	2,52	1171	357	-	-	-
26/10/92	0,10	1,38	0,58	117	135	-	-	-
7/12/92	0,33	6,82	1,08	444	126	-	-	-

Tabel 6.5.2: Kwaliteitsbepaling van het Kanaal Gent-Terneuzen, stroomopwaarts de centrale (vervolg).

datum	temp	pH	O2	% O2	geleid	COD	NH4-N	NO3-N	NO2-N	t-P	Cl
	°C		mg O ₂ /l		µS/cm	mg O ₂ /l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg P/l	mg/l
29/01/91	10,2	7,9	8,2	73	3380	55	3,70	5,41	0,40	2,54	799
20/03/91	12,3	7,7	6,8	64	3360	42	14,30	2,42	0,75	2,57	960
18/04/91	14,8	7,9	3,4	34	3630	70	15,50	0,18	0,63	2,38	940
10/06/91	17,8	7,9	4,2	44	3730	80	14,24	1,15	0,45	2,97	944
1/08/91	22,8	7,7	6,8	79	2650	41	7,78	1,61	0,77	2,11	641
5/09/91	22,4	8,0	7,1	82	6400	157	4,42	7,05	0,81	4,71	3496
15/10/91	19,7	7,5	3,4	37	8550	185	12,50	0,36	0,40	3,08	3890
25/11/91	9,5	7,2	4,7	41	4290	80	4,99	4,61	0,17	2,63	1276
3/02/92	7,6	7,4	2,6	21	3190	17	11,30	4,79	0,34	1,81	739
17/03/92	10,6	7,5	2,9	25	2800	29	11,20	2,66	1,27	2,02	673
27/04/92	14,4	7,9	9,5	88	2820	67	9,77	4,29	0,30	1,71	955
23/06/92	20,9	7,7	5,1	48	3130	56	9,04	2,21	1,94	2,05	712
4/08/92	22,1	7,6	10,1	95	5150	78	3,21	2,94	0,70	2,75	1226
7/09/92	19,7	7,5	3,1	29	4690	80	6,37	1,36	0,21	2,37	1551
26/10/92	13,4	7,3	6,3	57	5870	87	9,64	1,40	0,65	2,98	1505
7/12/92	10,0	7,5	4,3	37	3080	56	6,64	6,13	0,51	1,61	741

Tabel 6.5.3: Kwaliteitsbepaling van het Kanaal Gent-Terneuzen, stroomafwaarts.

datum	temp	pH	O2	% O2	geleid	COD	BOD	Kj-N	NH4-N	NO3-N	NO2-N	t-P	Cl	SO4
	°C		mg O ₂ /l		µS/cm	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg P/l	mg/l	mg/l
9/02/90	10,0	7,75	6,2	57	3470	83	2	9,3	8,20	4,10	0,49	1,19	700	241
5/04/90	12,7	7,70	0,0	0	1252	764	25	9,3	7,90	0,40	0,02	1,05	166	127
3/05/90	16,5	7,81	7,1	75	1848	82	7	10,9	6,20	1,20	0,20	1,29	321	197
6/09/90	17,5	7,58	0,5	5	10570	97	4	7,9	5,80	3,10	1,30	3,47	4000	738
30/11/90	10,0	7,41	0,0	0	3770	127	4	10,7	8,30	0,03	0,01	1,25	1170	250
29/01/91	5,6	7,70	1,9	15	2380	99	-	-	7,70	0,05	0,20	1,60	557	-
20/03/91	13,0	7,50	0,7	7	2480	110	-	-	13,40	0,33	0,02	2,29	608	-
18/04/91	10,3	7,90	0,5	4	2960	94	-	-	14,00	0,08	0,02	2,58	748	-
10/06/91	19,7	7,80	3,3	36	2840	59	-	-	11,94	1,92	0,57	2,24	632	-
1/08/91	24,2	7,50	1,3	16	2430	36	-	-	6,71	0,63	0,60	2,30	508	-
5/09/91	26,6	7,80	2,5	31	4800	95	-	-	11,00	0,47	0,50	3,00	1492	-
15/10/91	20,8	7,10	1,7	19	8060	148	-	-	11,00	0,36	0,33	3,03	4250	-
25/11/91	7,6	7,70	2,5	21	2390	60	-	-	3,59	4,49	0,12	1,60	610	-
3/02/92	7,3	7,90	3,9	32	1980	42	-	-	9,67	3,57	0,54	1,06	513	-
17/03/92	9,8	7,50	3,0	27	1822	67	-	-	9,09	1,95	0,60	1,58	348	-
27/04/92	13,9	7,60	3,6	35	1694	54	-	-	7,65	2,39	0,21	1,26	375	-
23/06/92	20,8	7,50	1,2	13	2460	72	-	-	8,14	2,24	1,74	1,76	519	-
4/08/92	24,5	7,20	1,5	18	4320	39	-	-	8,06	0,84	0,90	2,31	1240	-
7/09/92	19,7	7,50	3,9	43	3840	63	-	-	5,89	1,31	0,25	2,02	1032	-
26/10/92	9,8	7,30	1,5	13	1503	59	-	-	10,40	0,75	0,20	2,13	249	-
7/12/92	5,9	7,40	5,9	47	1006	48	-	-	2,44	8,94	0,21	0,34	97	-

Tabel 6.5.4: Kwaliteitsbepaling van de Moervaart.

datum	temp	pH	O ₂	% O ₂	geleid	COD	BOD	Kj-N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	t-P
	°C		mg O ₂ /l		μS/cm	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg P/l
2/06/93	12,3	7,33	5,8	54	814	205	79	35,2	7,65	16,51	1,01	37,41
3/06/93	13,3	7,33	8,7	83	1083	150	31	75,9	13,48	24,68	2,64	42,83
4/06/93	15,4	7,43	3,3	33	981	142	7	72,1	19,06	19,64	0,38	39,99
5/06/93	20,2	7,60	2,4	27	965	128	40	87,7	24,23	12,79	5,51	38,87
6/06/93	19,6	7,36	2,2	24	636	176	42	28,6	7,20	19,95	2,40	7,14

datum	Cl	SO ₄	Cd	Cu	Pb	Zn	SS	BS	Cr	Ni	Hg
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ml/l	mg/l	mg/l	mg/l
2/06/93	102	75	<0,001	<0,020	<0,010	0,115	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
3/06/93	122	85	<0,001	<0,020	<0,010	0,140	63	5,0	<0,010	<0,040	<0,001
4/06/93	129	74	<0,001	<0,020	<0,010	0,093	<10	10,0	<0,010	<0,040	<0,001
5/06/93	114	64	<0,001	<0,020	<0,010	0,079	<10	7,0	<0,010	<0,040	<0,001
6/06/93	101	61	<0,001	<0,020	0,010	<0,020	<10	13,0	<0,010	<0,040	<0,001

Tabel 6.5.5: Kwaliteitsbepaling van het sanitair afvalwater.

datum	temp	pH	O2	% O2	geleid	COD	BOD	KJ-N	NH4-N	NO3-N	NO2-N	t-P
	°C		mg O ₂ /l		µS/cm	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg P/l
2/06/93	14,3	8,06	5,4	53	2106	64	11	18,7	5,96	1,53	1,67	3,61
3/06/93	12,6	8,35	5,6	53	1872	71	16	29,0	10,36	1,83	2,01	6,79
4/06/93	11,9	8,38	6,3	58	1710	70	8	18,9	10,36	0,90	1,14	6,54
5/06/93	23,7	7,98	5,6	66	2960	65	12	18,7	7,40	2,34	0,06	6,97
6/06/93	25,7	8,06	2,2	27	2190	62	24	18,0	9,62	1,56	0,05	6,02

datum	Cl	SO4	Cd	Cu	Pb	Zn	SS	BS	Cr	Ni	Hg
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ml/l	mg/l	mg/l	mg/l
2/06/93	1360	353	<0,001	<0,020	<0,010	0,029	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
3/06/93	1420	362	0,0030	<0,020	0,0310	0,031	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
4/06/93	1480	363	<0,001	0,0250	<0,010	<0,020	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
5/06/93	1550	404	<0,001	<0,020	0,0180	<0,020	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
6/06/93	1550	406	<0,001	<0,020	0,0210	<0,020	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001

Tabel 6.5.6: Kwaliteitsbepaling van het decantatiewater van de bodemas en het reinigen van vrachtwagens.

datum	temp	pH	O2	% O2	geleid	COD	BOD	Kj-N	NH4-N	NO3-N	NO2-N	t-P
	°C		mg O ₂ /l		µS/cm	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg P/l
2/06/93	18,2	6,97	5,3	56	4250	55	6	6,8	0,23	6,96	0,11	<0,010
3/06/93	17,0	7,28	5,6	58	5280	85	11	7,2	0,15	6,75	0,41	2,15
4/06/93	20,7	9,29	6,6	74	6150	84	7	7,2	0,45	6,81	0,05	2,41
5/06/93	20,5	8,34	5,7	63	4500	35	4	13,0	3,23	5,37	4,37	3,09
6/06/93	21,3	8,15	4,7	53	4172	42	19	15,8	3,14	5,45	0,44	2,41

4

datum	Cl	SO4	Cd	Cu	Pb	Zn	SS	BS	Cr	Ni	Hg
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ml/l	mg/l	mg/l	mg/l
2/06/93	3600	842	<0,001	0,0730	0,0110	0,156	<10	<0,2	<0,010	0,0470	0,0014
3/06/93	3560	798	<0,001	0,0860	<0,010	0,128	<10	<0,2	<0,010	0,0730	<0,001
4/06/93	3900	840	<0,001	0,0490	0,0110	<0,010	<10	<0,2	0,0110	<0,040	<0,001
5/06/93	2940	520	<0,001	0,1520	0,0170	0,396	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
6/06/93	2900	515	<0,001	0,0860	<0,010	0,023	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001

Tabel 6.5.7: Kwaliteitsbepaling regeneratie- en spoelwater van de demineralisatie .

datum	temp	pH	O2	% O2	geleid	COD	BOD	Kj-N	NH4-N	NO3-N	NO2-N	t-P
	°C		mg O ₂ /l		µS/cm	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg P/l
2/06/93	15,1	7,64	6,5	65	2016	75	12	11,21	8,44	1,24	1,13	6,02
3/06/93	18,2	7,74	7,0	74	1978	65	17	16,42	11,88	1,48	1,09	7,91
4/06/93	21,2	7,68	5,5	62	2860	83	8	17,80	11,45	0,83	0,23	7,99
5/06/93	21,2	7,67	1,2	14	2890	81	18	16,10	12,09	0,72	3,40	11,18
6/06/93	19,8	7,71	6,3	69	1950	81	51	17,20	12,45	1,99	4,10	8,34

datum	Cl	SO4	Cd	Cu	Pb	Zn	SS	BS	Cr	Ni	Hg
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ml/l	mg/l	mg/l	mg/l
2/06/93	1400	353	<0,001	<0,020	<0,010	0,031	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
3/06/93	1390	360	<0,001	<0,020	0,0170	0,030	10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
4/06/93	1550	367	<0,001	<0,020	<0,010	0,017	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
5/06/93	1400	367	<0,001	<0,020	<0,010	<0,020	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
6/06/93	1440	351	<0,001	<0,020	0,0100	0,038	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001

Tabel 6.5.8: Kwaliteitsbepaling van het opgenomen koelwater.

datum	temp	pH	O2	% O2	geleid	COD	BOD	Kj-N	NH4-N	NO3-N	NO2-N	t-P
	°C		mg O ₂ /l		µS/cm	mg O ₂ /l	mg O ₂ /l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg P/l
2/06/93	23,8	7,64	0,4	5	2650	81	18	35,0	8,77	0,78	0,05	5,50
3/06/93	19,5	7,77	0,8	9	2430	70	8	42,0	12,74	0,71	1,06	8,17
4/06/93	24,5	7,66	2,2	26	3140	81	23	19,4	12,13	0,69	0,28	7,74
5/06/93	28,9	7,64	4,9	64	3550	99	13	17,8	12,46	1,22	4,02	8,77
6/06/93	29,3	7,64	1,9	25	2570	71	7	13,4	12,19	1,48	0,62	8,34

datum	Cl	SO4	Cd	Cu	Pb	Zn	SS	BS	Cr	Ni	Hg
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ml/l	mg/l	mg/l	mg/l
2/06/93	1400	350	<0,001	<0,020	0,0110	0,040	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
3/06/93	1420	354	<0,001	<0,020	0,0210	<0,020	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
4/06/93	1560	380	<0,001	<0,020	0,0110	<0,020	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
5/06/93	1540	382	<0,001	<0,020	<0,010	<0,020	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001
6/06/93	1420	370	<0,001	<0,020	<0,010	0,077	<10	<0,2	<0,010	<0,040	<0,001

Tabel 6.5.9: Kwaliteitsbepaling van het geloosd koelwater.

Parameter	VVdm (g/d)	VVdc (g/d)	VVk (kg/d)	VV pt. 1 (kg/d)	VVmv (kg/d)	VVwv (kg/d)	VVs (g/d)
BOD	531	1666	9894	23587	1508	15073	440
Zwev. st.	590	1190	7067	56160	9426	7178	138
COD	3540	7854	56537	86486	20549	55268	1760
Cd	0,059	0,07	0,71	2,81	0,47	0,72	0,01
Cr	0,59	1,19	7,07	56,16	9,43	7,18	0,11
Cu	5,25	0,60	14,13	33,70	5,66	14,36	0,22
Hg	0,018	0,024	0,14	0,56	0,09	0,14	0,002
Ni	2,36	4,76	28,27	56,16	9,43	28,71	0,44
Pb	0,46	1,19	7,07	5,62	9,43	3,59	0,11
Zn	0,46	1,43	16,26	25,83	37,70	16,51	0,94
ammonium	85	1040	8240	12647	1589	8082	158
Kjeldahl-N	590	2463	18035	17747	1810	11341	659
NO3-N	370	194	693	1404	351	897	205,81
NO2-N	370	118	855	2235	81	1428	26
T-P	119	713	5442	9311	353	5950	366
Chloride	199420	175168	1037468	1612915	180791	1030718	1254
Sulfaat	41477	44863	259367	404352	58630	258397	792

VVdm = vuilvracht regeneratie- en spoelwater van de demineralisatie

VVdc = vuilvracht van het decantatiewater van de bodemas en het reinigen van vrachtwagens

VV k = vuilvracht van het geloosde koelwater

VV pt. 1 = vuilvracht van het Kanaal Gent-Terneuzen voor de centrale

VVmv = vuilvracht van de Moervaart

VVwv = vuilvracht van de watervang

VVs = vuilvracht van het sanitair afvalwater

Tabel 6.5.10: Vuilvrachten van de oppervlaktewateren en geloosde afvalwaters.

Parameter	Eenheid	Initiële conc. C2'	Resulterende conc.C2	absolute concentratie verhoging C2-C2'	relatieve concentratie verhoging C2- C2' (%)
BOD	mg O2/l	19,1316	15,3116	-3,8201	-24,95
Zwev. st.	mg/l	15,7488	15,7973	0,0485	0,31
COD	mg O2/l	81,5990	83,2667	1,6677	2,00
Cd	mg/l	0,0012	0,0012	0,0000	0,15
Cr	mg/l	0,0157	0,0158	0,0000	0,31
Cu	mg/l	0,0214	0,0215	0,0000	0,06
Hg	mg/l	0,0002	0,0002	0,0000	0,15
Ni	mg/l	0,0414	0,0414	0,0000	0,03
Pb	mg/l	0,0115	0,0142	0,0028	19,47
Zn	mg/l	0,0484	0,0487	0,0002	0,45
ammonium	mg/l	10,8533	11,0665	0,2132	1,93
Kjeldahl-N	mg/l	14,9089	20,1831	5,2741	26,13
NO3-N	mg/l	1,3377	1,1921	-0,1455	-12,21
NO2-N	mg/l	1,7658	1,3400	-0,4258	-31,78
T-P	mg/l	7,3673	7,0387	-0,3286	-4,67
Chloride	mg/l	1367,4457	1384,3337	16,8880	1,22
Sulfaat	mg/l	352,9577	356,7162	3,7585	1,05

Tabel 6.5.11: Invloed van lozingen op oppervlaktewater bij gemeten koelwaterconcentratie.

Parameter	Eenheid	Initiële conc. C2'	Resulterende conc.C2	absolute concentratie verhoging C2-C2'	relatieve concentratie verhoging C2- C2' (%)
BOD	mg O2/l	17,9819	18,1338	0,1519	0,837
Zwev. st.	mg/l	15,7488	15,8823	0,1335	0,840
COD	mg O2/l	81,5990	82,2908	0,6918	0,841
Cd	mg/l	0,0012	0,0012	0,0000	0,838
Cr	mg/l	0,0157	0,0159	0,0001	0,840
Cu	mg/l	0,0086	0,0087	0,0001	0,885
Hg	mg/l	0,0002	0,0002	0,0000	0,843
Ni	mg/l	0,0414	0,0418	0,0004	0,842
Pb	mg/l	0,0115	0,0116	0,0001	0,845
Zn	mg/l	0,0484	0,0489	0,0004	0,849
ammonium	mg/l	10,8533	10,9448	0,0916	0,837
Kjeldahl-N	mg/l	14,9089	15,0362	0,1272	0,846
NO3-N	mg/l	1,3377	1,3494	0,0118	0,872
NO2-N	mg/l	1,7658	1,7807	0,0149	0,836
T-P	mg/l	7,3673	7,4297	0,0623	0,839
Chloride	mg/l	1367,4457	1379,1442	11,6985	0,848
Sulfaat	mg/l	352,9577	355,9707	3,0129	0,846

Tabel 6.5.12: Invloed van lozingen op oppervlaktewateren bij berekende koelwaterconcentratie.

Parameter	Eenheid	reglementering	gemeten waarden
pH		6,5-9	8,01
BOD	mg O ₂ /l	15	9
Temperatuur	°C	30	19,5
Bezinkbare stoffen	ml/l	0,5	< 0,2
Zwevende stoffen	mg/l	60	< 10
Chroom	mg/l	1	0,002
Zink	mg/l	0,5	0,141
Cadium	mg/l	0,025	< 0,001
Kwik	mg/l	0,005	0,0003
Lood	mg/l	0,5	0,0078
Nikkel	mg/l	0,5	0,024
Koper	mg/l	0,3	0,089
Chloriden	mg/l	4000	3380
Sulfaten	mg/l	2000	703
NH ₄ -N	mg/l	5	1,44

Tabel 6.5.13: Vergelijking met de reglementering voor het demineralisatiewater.

Parameter	Eenheid	reglementering	gemeten waarden
pH		6,5-9	8,17
BOD	mg O ₂ /l	15	14
Temperatuur	°C	30	17,6
Bezinkbare stoffen	ml/l	0,5	< 0,2
Zwevende stoffen	mg/l	60	< 10
Chroom	mg/l	0,01	< 0,010
Zink	mg/l	0,02	0,012
Cadium	mg/l	0,001	0,0006
Kwik	mg/l	0,001	< 0,001
Lood	mg/l	0,005	0,014
Nikkel	mg/l	0,01	< 0,040
Koper	mg/l	0,01	0,005
Chloriden	mg/l	1000	1472
Sulfaten	mg/l	300	377
NH ₄ -N	mg/l	4	8,74

Tabel 6.5.14: Vergelijking met de reglementering voor decantatiewater.

Parameter	Eenheid	reglementering	gemiddelde gemeten waarde
pH		6,5-9	7,41
BOD	mg O ₂ /l	15	40
Temperatuur	°C	30	16,2
Bezinkbare stoffen	ml/l	0,5	7
Zwevende stoffen	mg/l	60	12,5

Tabel 6.5.15: Vergelijking met de reglementering voor biorotor.

Hoofdstuk 6.6

Invloed op fauna en flora

INHOUD

1. Beschrijving van het terrestisch milieu	3
1.1 Ecologische inventarisatie	3
1.2 Identificatie van de kwetsbaarheid van het ecologisch milieu	6
2. Studie van het kanaal Gent-Terneuzen	6
2.1 Macro-invertebraten	6
2.2 Vissen	7
2.3 Vogels	7
3. Effectbeoordeling aan de hand van de biologische waarderingskaart en de resultaten	
van de abiotische factoren bekomen van de andere deskundigen	7
3.1 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot de luchtkwaliteit	7
3.2 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot het geluidsklimaat ...	8
3.3 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot de warmtelozingen ..	8
3.4 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot de kwaliteit	
van bodem, ondergrond en grondwater	8
3.5 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot de kwaliteit	8
van de oppervlaktewateren	4
4. Effectbeoordeling voor het kanaal Gent-Terneuzen	8
4.1 Inname van koelwater	8
4.2 Lozen van opgewarmd koelwater	8
4.3 Lozen van industrieel afvalwater	9
4.4 Lozen van sanitair afvalwater	9
4.5 Besluit	9
5. Algemene conclusies i.v.m. fauna en flora	10
6. Bespreking van grensoverschrijdende effecten	10
7. Remediërende maatregelen	10
8. Bibliografie	10

1 Beschrijving van het terrestrisch milieu

1.1 Ecologische inventarisatie gebaseerd op de biologische waarderingskaart

1.1.1 Het gebied in het algemeen

De elektriciteitscentrale Rodenhuize is gelegen op een terrein van 100 ha. op de rechteroever van het kanaal Gent-Terneuzen in een uitgestrekte industriezone, in het Gewestplan opgenomen als industriegebied.

De biologische kartering van het terrein en omgeving werd uitgevoerd in de loop van de jaren 1978–1984 door P. Vermandere, C. Cocquyt en E. Rombaut en is weergegeven in het onuitgegeven kaartblad 14/5-6 Evergem–Lochristi van de Biologische Waarderingskaart van België. De verklarende tekst bij dit kaartblad, opgesteld door L. Demarest (1986), is eveneens onuitgegeven.

Volgens de typologie gebruikt in de verklarende tekst (Demarest, 1986) behoort de vestigingsplaats tot het gebied van de alluviale vlakten, en het subgebied van de Moervaartvallei (IVb), met als algemene kenmerken: een breed zeer vlak reliëf, een bodem bestaande uit overwegend gronden van mergelig materiaal met kleiige bovenlaag, en met als landschappelijke karakteristieken grote regelmatige percelen, vooral akkers, rechtlijnige populierenrijen, een zuidelijke bosgordel en schaarse bewoning.

Deze streek was vroeger zeer moerassig en van een uitzonderlijke botanische waarde maar is nu zeer sterk aangetast. De auteur van de verklarende tekst stelt als algemene conclusie wat betreft het subgebied van de Moervaartvallei: "Hoewel tijdens de laatste decennia een hele reeks vrij ernstige aanslagen zoals bemaling, zandwinning, opspuitingen, aanleg van autowegen, graven van visvijvers en meestal illegale weekendverblijven de waarde van de alluviale vlakten sterk verminderd heeft, bleven nog een groot aantal waardevolle en zelfs voor Vlaanderen unieke biotopen behouden. Ook het voorkomen van grote vrijwel onbewoonde en landschappelijke gave oppervlakten, in vergelijking met de omliggende gebieden, geven reeds een hoge waarde aan deze valleien. Op ornithologisch vlak zijn enkele delen als rustgebied belangrijk." Uit de eropvolgende opsomming van karakteristieke gebieden blijkt dat de auteur vooral de streek van Moerbeke, Zaffelare en Wachtebeke bedoelt.

1.1.2 De vestigingsplaats van de centrale (fig. 6.6.1.)

Om praktische redenen wordt bij de ecologische inventarisatie van de vestigingsplaats en haar omgeving een onderscheid gemaakt in volgende deelgebieden:

1. de vestigingsplaats;
2. de opgehoogde terreinen in de industriezone langs het kanaal;
3. het agrarisch gebied ten oosten van de Kennedylaan;
4. het agrarisch gebied ten westen van het kanaal Gent-Terneuzen.

1.1.2.1 De vestigingsplaats

Ongeveer 1/3 van de vestigingsplaats is bebouwd en draagt als indicatie Ui (= industriële bebouwing). De onmiddellijk aan de gebouwen palende groenstroken dragen de indicatie Sz (= spontane houtige opslag op sterk verstoorde gronden) en Lsh (= populierenaanplanten op

droge plaatsen met grassen en kruiden).

Het ganse zuidoostelijke blok braakliggend terrein draagt het symbool Ko+Sz (= stort + spontane houtige opslag).

De noordoostelijke braakliggende grond draagt de symbolen Kz (= opgespoten terrein), Bs (= akker op zandige bodem) en Hx (= zeer soortenarm grasland).

Op de biologische waarderingskaart werden deze zones niet ingekleurd en hebben dus als evaluatie **biologisch minder waardevol**.

Uit een bezoek ter plaatse blijkt dat een groot deel van het braakliggend gedeelte permanent in gebruik is, ondermeer als tijdelijke opslagplaats voor vliegas, en de gegevens van de biologische waarderingskaart niet meer overeenkomen met de realiteit.

1.1.2.2 De opgehoogde terreinen in de industriezone langs het kanaal

De terreinen, ten zuiden van de vestigingsplaats gelegen, dragen de legende Ui (= industriële bebouwing) of Ui + Kz + N (= industriële bebouwing + opgespoten terrein + loofhoutaanplanting). Zij worden recent gebruikt als opslagplaats voor steenkolen.

De terreinen ten noorden gelegen dragen de legende Ui.

De ganse zone aan de overzijde van het kanaal staat eveneens als Ui genoteerd.

De evaluatie van bovenstaande gebieden is derhalve **biologisch minder waardevol**.

1.1.2.3 Het agrarisch gebied ten oosten van de Kennedylaan

Onmiddellijk aan de vestigingsplaats palend ligt een klein terrein met als legende Kz + Sz + Lsh (= opgespoten terrein + opslag van allerlei aard + populierenaanplant op drogere plaatsen met ondergroei van grassen en kruiden) en een groot opgespoten terrein met de legende Kz (= opgespoten terrein).

Ten noorden hiervan, over de Moervaart, ligt eenzelfde soort terrein.

De aangrenzende agrarische percelen worden voornamelijk als graasweiden gebruikt. De perceelstructuur is kleinschalig en de perceelsgrenzen vaak afgebakend door bomenrijen en grachten. De voornaamste legende voor dit gebied is dan ook: Hp + Hx + Bs + Kb (p, s, a) = (graasweiden met Engels raaigras en witte klaver + zeer soortenarm grasland + akkers op zandige bodem + bomenrijen (Populus, Salix, Abies).

Enkele percelen hebben als legende Lsi (= populierenaanplant met ondergroei van ruderaal bos), Lsb (= populierenaanplant met ondergroei van struiken), Lhi (= populierenaanplant op vochtige plaatsen met ondergroei van ruderaal bos), Ur (= bebouwing in agrarisch gebied) en Ua (= minder dichte bebouwing met beplanting).

Al de percelen met bovenvermelde legendes werden door de onderzoekers als **biologisch minder waardevol** geëvalueerd.

Een uitzondering hierop vormen 2 kleine percelen met als respectievelijke legende: Mc + Hf (= grote zeggen-vegetatie + natte ruigte met moerasspirea) en Sf (= vochtige meso- tot eutroof wilgenstruweel). Deze werden als **biologisch waardevol** geëvalueerd.

Ten oosten van de Moervaart ligt een terrein met als legende Qs (= zuur eikenbos) dat als **biologisch zeer waardevol** wordt beschouwd.

1.1.2.4 Het agrarisch gebied ten westen van het kanaal Gent-Terneuzen

Dezelfde algemene opmerkingen gelden als voor 1.1.2.3. De dominante legende is dan ook hier: Hp + Bs + Kb + Hx (= graasweiden met Engels raaigras en witte klaver + akkers op zandige bodem + bomenrijen + zeer soortenarm grasland) met kleinere stukken, genoteerd als Lsb (= populierenaanplant met ondergroei van struiken), Bl (= akkers op lemige bodem) en Lsi (= populierenaanplant met ondergroei van ruderaal bos), doorsneden door bebouwing (Kp = openbaar park), Ua (= minder dichte bebouwing met beplanting), Ur (= bebouwing in agrarisch gebied).

Deze gebieden worden als **biologisch minder waardevol** geëvalueerd.

Een zeer uitgestrekt gebied tussen de Gavers en de Rozendaalhoeve werd als **biologisch waardevol** geëvalueerd hoewel de legende Hp + Kb (s, p, a,) (= graasweide met Engels raaigras en witte klaver + bomenrijen) niet op een hoge botanische waarde wijst.

Een tweede als **biologisch waardevol** ingekleurd gebied met als legende Kpk en Hp + Kb (= openbaar park, graasweiden en bomenrijen) ligt ten zuiden van het domein De Twaalf Roeden. Dit domein zelf werd als **biologisch zeer waardevol** geëvalueerd en heeft als legende Qs + Se (= zuur eikenbos + kapvlaktestruweel).

1.1.3 Aanvullende gegevens

Sinds het opstellen van Kaartblad 14/5-6 van de biologische waarderingskaart zijn een aantal wettelijke besluiten i.v.m. de bescherming van fauna en flora in voege getreden. Volledigheids-halve werd nagegaan of deze hier van toepassing zijn.

Het vestigingsgebied ligt niet of paalt niet aan een zone die in het voorgestelde Natuurontwikkelingsplan voor Vlaanderen aangeduid wordt als Natuurgebied, Natuurontwikkelingsgebied of Natuurverbindingsgebied volgens het voorontwerpplan van de Groene Hoofdstructuur, 1993. Noch maakt het deel uit of paalt het onmiddellijk aan een gebied, aangeduid in het Besluit van de Vl. Ex. d.d. 17/10/88 tot aanwijzing van speciale beschermingszones inzake het behoud van de vogelstand of aan een watergebied van internationale betekenis, aangewezen bij K.B. d.d. 27/09/1984 volgens het verdrag van Ramsar (1971).

De vestigingsplaats en omgeving vallen ook niet onder het Besluit van de Vl. Ex. d.d. 04/12/1991 tot instelling van een vergunningsplicht voor de wijziging van vegetatie en van lijn- en puntvormige elementen.

Bovenstaande houdt niet in dat het gebied derhalve biologisch waardeloos is. Uit de studie van Van Den Steen (1985) over het vogelbestand in het Gentse en de Kanaalzone evenals uit jaarlijkse rapporten van de natuurvereniging De Wielewaal over het vogelbestand van het waterspaarbekken te Kluizen (ANONIEM, 1993) blijkt dat de ganse kanaalzone voor de avifauna van uitzonderlijk belang is voor broedvogels, trekvogels en wintergasten. Zo broedt er ondermeer op de zandige opgespoten terreinen de grootste populatie van Roodborsttapuit voor België en zijn er broedgevallen van Kluut en Zwarte stern gemeld. Ook het moerassig terrein van de vliegiasopslagplaats is bekend bij ornithologen als een interessant gebied, vooral voor overwinterende waadvogels en steltlopers.

Gezien de opnamen van de biologische waarderingskaarten meer dan 10 jaar oud zijn

werden aanvullende terreinonderzoeken uitgevoerd in januari 1994 om de evaluaties te actualiseren. Hieruit blijkt dat de zone van de centrale en omliggende zeker geen biologische meerwaarde heeft gekregen sinds de opnamen. In het algemeen kan gesteld worden dat het gebied intensiever gebruikt wordt zowel industrieel (cf. Ghent Coal) als agrarisch (o.a. continue achteruitgang van kleine landschapselementen) zonder dat hierbij veel aandacht wordt besteed aan de groene ruimte.

1.1.4 Conclusies

Samenvattend kunnen wij dus stellen dat de Centrale Rodenhuize gesitueerd is in een gebied van opgespoten terreinen en weilanden van het Engels raaigras-type dat als biologisch minder waardevol werd geëvalueerd tijdens de inventarisatie van 1978–1984. Deze evaluatie wordt door recente waarnemingen bevestigd. De enkele gebieden die als waardevol of zeer waardevol kunnen worden beschouwd liggen op een aanzienlijke afstand van het complex (cf. fig. 1).

Uit andere bronnen blijkt eveneens dat de elektriciteitscentrale niet aansluit of ligt in een gebied met een bepaalde natuurwaarde.

Wij wensen er toch op te wijzen dat ondanks de lage evaluatie volgens de biologische waarderingskaart het gebied van de kanaalzone uniek is qua vogelbestand.

1.2 Identificatie van de kwetsbaarheid van het ecologisch milieu

Desmarest (1986) vat de kwetsbaarheid van de ganse regio van de Moervaartvallei als volgt samen: zeer intensieve bemaling, intensivering van het gebruik van de graslanden, omschakeling van weide naar akkerland en verwaarlozing van de moerrassige gedeelten en de grienden.

Wat de vestigingsplaats zelf betreft is het oorspronkelijk milieu hier aangrijpend veranderd door ophoging. Daar deze terreinen onbeheerd zijn, gebeurt hier een natuurlijke opvolging van vegetatietypes en begeleidende fauna's.

In de huidige toestand bevindt dit gebied zich in een graslandfase met wat struweelopslag en zijn er geen onmiddellijke bedreigingen of aantastingen.

2 Studie van het kanaal Gent-Terneuzen

2.1 Macro-invertebraten

Het aantal groepen macro-invertebraten in het kanaal Gent-Terneuzen en de Nieuwe Moervaart is beperkt. De taxa die hier worden aangetroffen behoren tot de borstelwormen (Naididae, Tubificidae), de waterpissebedden (Asellidae), de bloedzuigers (Elobdellidae), de Gammaridae en de dansmuggen (Chironomidae) (Vannevel, 1994, pers. meded.).

De lage diversiteit is te wijten aan de zeer slechte waterkwaliteit (VMM, 1992; AMINAL, 1993).

Op 7 van de 8 VMM-meetpunten gelegen in de zone Gent tot Terneuzen bedroeg de Belgische Biotische Index (BBI) 2 (= zeer zware verontreiniging) tot 3 (= zware verontreiniging) in 1992. Soms zijn er beperkte stukken waar gewoonlijk onder invloed van zuiverder inkomend water er wat meer soorten voorkomen zoals aan het Petroleumdok (BBI 4 = zware verontreiniging).

De toestand in de Nieuwe Moervaart is eveneens zeer slecht. Hetzelfde VMM-rapport

geeft een BBI aan van 2 (= zeer zware verontreiniging) ter hoogte van VAMO Mills. Een recent onderzoek van De Pauw et al. (1993) bevestigt deze resultaten.

Volgens R. Vannevel van de Vlaamse Milieumaatschappij (pers. meded., 1994) is er toch een verbeterende trend in de waterkwaliteit en de biotische index waar te nemen, een trend die zich blijkt door de zetten in 1993 althans in het gedeelte van het kanaal tussen de Moervaart en Terneuzen. De oorzaak van deze lichte verbetering is nog niet duidelijk.

2.2 Vissen

Volgens R. de Mol, visserijbeambte van AMINAL (pers. meded., 1994) komt sporadisch vis voor ter hoogte van het lozingspunt van de elektriciteitscentrale. In 1992 werden hier zeer veel kleine karpers aangetroffen en occasioneel wordt er op blankvoorn gevestigd. Blijkbaar gaat het hier om vis die vanuit de Moervaart stroomafwaarts trekt richting kanaal wanneer de waterkwaliteit verbetert.

Ook in het kanaal zou lokaal en sporadisch wat vis voorkomen maar hierop werd nog geen systematisch onderzoek uitgevoerd.

2.3 Vogels

Tijdens een bezoek begin februari 1994 konden wij grote aantallen watervogels (wilde eend, gewone waterhoen, waterral) vaststellen in het kanaal ter hoogte van de elektriciteitscentrale.

In de vliegspuit werden tijdens onze bezoeken vrijwel geen vogels waargenomen daar hier continu werken gaande waren. Voor meer gegevens over het watervogelbestand in de ganse kanaalzone verwijzen wij naar de reeds vermelde studie van Van Den Steen (1985).

3 Effectbeoordeling aan de hand van de biologische waarderingskaart en de resultaten van de abiotische factoren bekomen van de andere deskundigen

3.1 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot de luchtkwaliteit

De centrale ligt in een gebied waar strengere normen worden gehandhaafd dan in woongebieden. In 1992 bedroeg de uitstoot van SO₂ ca. 15.500 ton, van NO_x ca. 6.750 ton en van stof ca. 570 ton (cf. deelonderzoek Lucht).

Uit een bezoek ter plaatse blijkt dat sommige gedeelten (b.v. ten westen van de koeltoren) rond de vestigingsplaats een sterk verarmde vegetatie vertonen en er enkel mossen groeien wat op een verzuring kan wijzen. Het is echter onmogelijk om een directe correlatie te maken tussen samenstelling van fauna en flora en de impact van één specifieke luchtemissie in een ganse industriezone.

Uit bovenstaande gegevens is echter duidelijk dat door de uitstoot van o.m. SO₂ en NO_x de centrale in een belangrijke mate bijdraagt tot de vorming van troposferische ozon (O₃), een toxisch gas dat zeer schadelijk is voor de vegetatie en de menselijke gezondheid. Volgens een nieuwe E.G.-richtlijn mag voor de bescherming van de vegetatie de gemiddelde ozonconcentratie de 200 µg/m³ gedurende 1 uur niet overschrijden of een concentratie van 65 µg/m³ gedurende 24 uur (ANONIEM, 1992).

3.2 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot het geluidsklimaat

Deze factor kan vooral een invloed hebben op de avifauna, b.v. op zangvogels tijdens de paartijd daar hun zang wordt overstemd door ander geluid (P. Meire, pers. meded. 1994).

De kwaliteit en het type van geluid, geproduceerd door de centrale, lijkt o.i. echter niet voldoende om de avifauna te beïnvloeden.

3.3 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot de warmtelozingen

Zie par. 4.

3.4 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot de kwaliteit van bodem, ondergrond en grondwater

De bodem en het ondiepe grondwater zijn vervuild op de opslagplaats van het vliegassort ten oosten van het gebouwencomplex van de centrale. De oorzaak hiervan is het gebruik destijds van kanaalwater als transportwater bij het storten van vliegassort (cf. deelrapport Bodem en Grondwater).

Uit een bezoek ter plaatse bleek dat de moerasvegetatie rond het vliegassort zeer arm is en enkel nog bestaat uit Rietgras.

De vervuiling is echter lokaal, binnen de dijken blijvend van de vliegasseput, en bedreigt geen gebieden die volgens de biologische waarderingkaart als waardevol worden beschouwd.

3.5 Het effect op fauna en flora van de emissies met betrekking tot de kwaliteit van de oppervlaktewateren

Zie par. 4.

4 Effectbeoordeling voor het kanaal Gent-Terneuzen

4.1 Inname van koelwater

Het debiet van het kanaal Gent-Terneuzen wordt officieel geschat op $13 \text{ m}^3/\text{s}$ alhoewel het in werkelijkheid ca. $20 \text{ m}^3/\text{s}$ is (Ir. Van Haezebrouck, 1994, pers. meded.). De centrale betreft hiervan ca. $8 \text{ m}^3/\text{s}$ of $262.10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$ als koelwater, dat ter hoogte van de vestigingsplaats wordt opgezogen. Ongeveer de helft van het debiet van het kanaalwater wordt dus gebruikt als koelwater. In theorie houdt dit in dat de centrale een zeer belangrijke invloed kan uitoefenen op de vrijzwemmende biota daar deze met het koelwater kunnen worden opgezogen en gedood of beschadigd tijdens hun passage door het koelsysteem. Dit geldt vooral voor juveniele vissen. In praktijk echter, daar er vrijwel geen leven voorkomt in dit gedeelte van het kanaal, is de mogelijkheid van aanzuiging van vissen dan ook zeer gering.

4.2 Lozen van opgewarmd koelwater

Van de 4 groepen werken er 3 in open kringloop en 1 met een koeltoren. Het debiet geloosd koelwater is dus wegens verdamping enigszins kleiner en bedraagt $258.10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$ (gemiddelde temperatuuroptename van $6,1^\circ\text{C}$). Dit geloosde water is opgewarmd. Volgens de wettelijke lozingsnormen mag de temperatuur van het geloosde water niet hoger zijn dan $30\text{--}33^\circ\text{C}$.

(Vlarem II, art. 49, par. 2) Uit het deelrapport "Warmtelozingen" blijkt dat volgens de berekeningen deze limiet in uitzonderlijke omstandigheden kan overschreden worden tijdens zomermaanden wanneer het kanaalwater 26°C en de centrale op volvermogen draait. Steeds volgens deze studie zou een dergelijke combinatie slechts uitzonderlijk voorkomen. Uit de beschikbare wateranalyses (uitgevoerd van jan. 1993 tot febr. 1994, cf. deelrapport water) blijkt dat temperatuuroptoesen tot 9,5°C werden genoteerd. Volgens opnamen uitgevoerd door de VMM blijkt tevens dat op meetpunt 320, stroomafwaarts van de centrale, de gemiddelde temperatuursverhoging van het water nog 1,9°C bedraagt. Dit meetpunt ligt reeds op een afstand van 3 km van de centrale en het gaat hier om gemiddelde waarden. Wij wensen er op te wijzen dat "uitzonderlijke" toestanden voldoende zijn om voor lange tijd fauna en flora te vernietigen of ernstige schade aan te brengen. Het feit dat er vrijwel geen leven voorkomt in de Nieuwe Moervaart waarin het koelwater wordt geloosd en er in de huidige situatie dus weinig schade aan fauna en flora kan worden toegebracht houdt niet in dat overtredingen toelaatbaar zijn in het licht van de vooropgestelde kwaliteitsverbetering van de oppervlaktewateren.

4.3 Lozen van industrieel afvalwater

De centrale loost volgende industriële afvalwateren:

- demineralisatiewater met een debiet van 21.500 m³/jaar; hiervoor wordt stadswater gebruikt;
- decantatiewater met een debiet van 43.435 m³/jaar; volgens de beschikbare gegevens zou dit water vanaf juli niet meer direct geloosd worden maar gerecupereerd worden.

De vuilvracht van deze industriële wateren is gering. Zij worden samen met het koelwater in de Nieuwe Moervaart geloosd. De kwaliteit van deze wateren voldoet aan de normen (cf. deelrapport Water).

4.4 Lozen van sanitair afvalwater

De hoeveelheid sanitair afvalwater bedraagt ca.4.000 m³/jaar. Dit water wordt niet in de Nieuwe Moervaart maar in het kanaal Gent-Terneuzen geloosd. Op basis van de metingen verricht in juni 1993, voldeed de kwaliteit niet aan de lozingsnormen (cf. deelrapport Water). Recentere metingen (nov. 1993) tonen echter aan dat de normen thans wel worden gehaald. Het lozen van onvoldoende gezuiverd sanitair afvalwater is inderdaad schadelijk voor fauna en flora wegens o.m. zuurstofdalingen als gevolg van een te hoog biochemisch zuurstofverbruik.

4.5 Besluit

Samengevat kan gesteld worden dat inzake lozingen van afvalwater de centrale voldoet aan de wettelijke lozingsnormen, evenwel niet altijd voor het sanitair afvalwater. In principe zou vooral door aanzuiging en opwarming de centrale aan de biota van het kanaal lokaal aanzienlijke schade kunnen toebrengen gezien het debiet van het betrokken water. In realiteit is deze schade momenteel verwaarloosbaar wegens de geringe aanwezigheid van leven. Wat de chemische vervuiling betreft blijkt uit de gegevens van het deelrapport Water dat de relatieve concentratieverhoging van vervuilende stoffen in het geloosde water t.o.v. de concentratie in het betrokken kanaalwater slechts 0,9% bedraagt en de centrale als een soort van bypass van

het kanaal kan beschouwd worden en de invloed van de vuilvracht in de huidige context zeer gering is. Wat de warmtelozingen betreft moet blijken uit de beschikbare gegevens dat de opwarming van het kanaalwater, na lozing, relatief gering is en eveneens in de huidige toestand weinig invloed kan hebben op de enkele zeer resistente biota die in het kanaal voorkomen. Een positieve bijdrage van de centrale is het lichtjes verhogen van het zuurstofgehalte met 3 à 4%.

5 Algemene conclusies i.v.m. fauna en flora

De luchtemissies van de centrale bevatten chemische verbindingen die direct of indirect aan fauna en flora ernstige schade kunnen toebrengen in de opgegeven concentraties maar het is niet mogelijk een directe correlatie te leggen.

Ook de hogere temperaturen van het koelwater en de zuurstofverlagende eigenschappen van het afvalwater zijn schadelijk voor de aquatische biota. De enkele diergroepen die echter momenteel in het sterk vervuilde kanaalwater voorkomen zijn zeer resistent en het huidige impact is derhalve gering.

De negatieve impact op fauna en flora via de bodemkwaliteit of via geluid is miniem.

6 Bespreking van grensoverschrijdende effecten

Ons inziens kunnen er geen grensoverschrijdende milieu-effecten worden aangetoond onmiddellijk correleerbaar met de activiteiten van de thermische centrale zoals omschreven in het Verdrag van Espoo d.d. 25/02/1991.

7 Remediërende maatregelen

Voor de zuivering van het sanitair afvalwater werd reeds vroeger een biorotor geplaatst die echter soms onvoldoende bleek te werken. De centrale heeft nu vrijwillig bij een erkend laboratorium een tweejaarlijkse controle aangevraagd.

Wat eventuele overtredingen in verband met lozingen van opgewarmd koelwater betreft is dit volgens Ing. Pauwels (ELECTRABEL, pers. med., 1994) theoretisch misschien mogelijk maar wordt in praktijk wanneer de temperaturen de normen dreigen te overstijgen een gedeelte van het water van de groepen met open systeem afgeleid naar de koeltoren van groep 4. Er is een permanente controle.

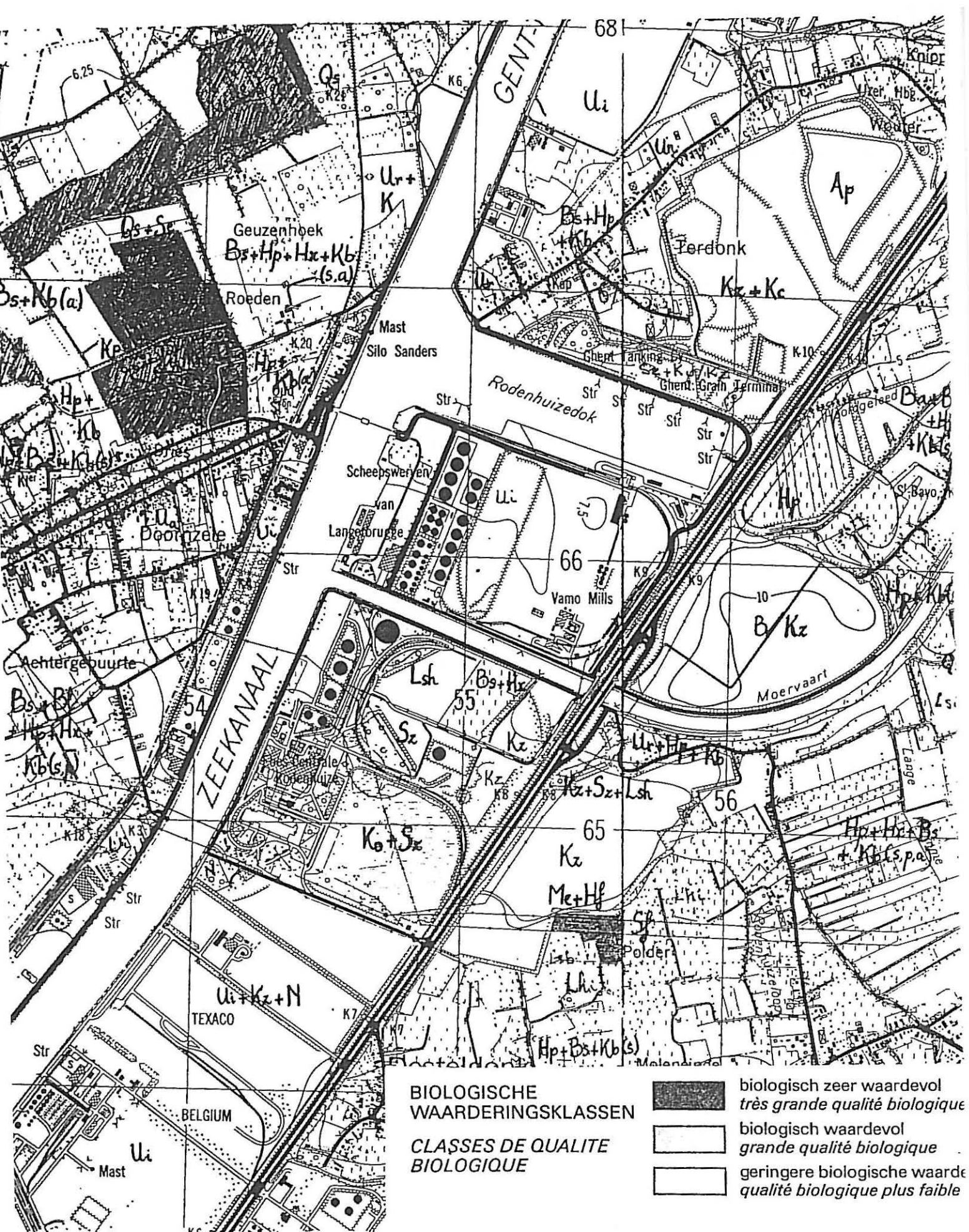
Tenslotte wat betreft het opslaan van vliegasse werd hiervoor momenteel een tijdelijke vergunning afgeleverd die bepaalt dat bij afloop ervan het terrein zou afgewerkt worden met hydroseeding en aangepaste beplantingen (Ing. Pauwels, *ibid.*).

8 Bibliografie

- Situatieplan (nr. 4620 K3-894) van de centrale Rodenhuize met tracé's van diverse nutsleidingen op basis van de topografische kaart Lochristi 14/6; schaal 1/10.000 (1970-1984).
- Topografische kaart van 1/25.000 Evergem-Lochristi 14/5-6 (1970-1984) van het Nationaal Geografisch Instituut.
- Gewestplan Gentse en kanaalzone; Lochristi 14/6; schaal 1/25.000 (1972-1978).
- Biologische Waarderingskaart van België; Evergem-Lochristi 14/5-6; schaal 1/25.000 (1978-1984).

Rodenhuize - 9 juni 1994

- Plan van ontwerp van de Groene Hoofdstructuur van Oost-Vlaanderen, schaal 1/100.000 (1993).
- AMINAL, 1993, Milieuproblematiek in de omgeving van het kanaal Gent-Terneuzen, AMINAL-Cel Promotie, Brussel, 33 p.
- ANONIEM, 1992, Towards Sustainability, A European Community Programme of Policy and Action in relation to the Environment and Sustainable Development. EUR. COM. DG XI (92) 23, vol. II, Brussels, 98 p.
- ANONIEM, 1993, Avifauna rapport van het waterspaarbekken van Kluizen, Parus febr.-maart, Wielewaal, afdeling Gent, 30 p.
- DEMAREST L., 1986, Verklarende tekst bij Kaartblad 6 en 14; Biologische Waarderingskaart van België. IHE, Coördinatiecentrum v.d. Belgische Waarderingskaart, Brussel, 62 p.
- DE PAUW N., V. LAMBERT & A. VAN KENHOVE, 1993, Biologische monitoring van veranderingen in waterkwaliteit van de Moervaart ten gevolge van een in situ behandeling met gebiofixeerde bacteriën, Min. VI. Gem., Dept. Leefmilieu, 50 p.
- VAN DEN STEEN, J., 1985, De avifauna van het Gewest Gent en de Kanaalzone, B.W. Nevelland, 328 p.
- VVM, 1992, Jaarverslag Meetnet Oppervlaktewater 1992, Vlaamse Milieumaatschappij, Bestuur Meetnetten en Planning, Erembodegem.



Figuur 6.6.1: Topografische kaart (1/25.000) van de EBES-Centrale Rodenhuis (in geel omlind) en omgeving met de karteringseenheden (rood) en de biologische waarderingsklassen naar kaartblad 14/5-6 Evergem/Lochristi van de biologische waarderingskaart van België (Coördinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart, Brussel).

Hoofdstuk 6.7

Invloed op landschap en monumenten

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Benaderingswijze	3
3. Opname van de actuele toestand	3
3.1. Juridische en administratieve situatie: het gewestplan	3
3.2. Juridische en administratieve situatie: beschermde monumenten, dorps- of stadsgezichten en landschappen	3
4. Analyse van het landschap in de omgeving van de centrale	5
4.1. Historiek van het landschap	5
4.2. Visueel-landschappelijke kenmerken	9
5. Vaststellen van de aandachts- en knelpunten i.v.m. de landschappelijke inpasbaarheid	11
5.1. De visuele kenmerken van de elektriciteitscentrale van Rodenhuize	11
5.2. Zichtbaarheidsanalyse	12
5.3. Evaluatie van de zichtbaarheid	13
5.4. Evaluatie t.o.v. de juridische en administratieve situatie	14
6. Remediërende maatregelen	15
6.1. Reeds bestaande maatregelen	15
6.2. Geplande of te voorziene maatregelen	15
7. Bibliografie	15

1 Inleiding

Het behandelde projectgebied wordt afgebakend door een straal van 6 km rondom de koeltoren van de elektriciteitscentrale. De zuidelijke begrenzing van het projectgebied, richting Gentse agglomeratie, wordt gevormd door de Ringvaart, het Schepen-Sifferdok en de R4 te Oostakker. Rekening houdend met de overheersende weersomstandigheden en de weinig met de sky-line contrasterende grijswitte kleur van het visueel meest dominerende element van de centrale, nl. de koeltoren, zal de zichtbaarheid van de centrale buiten deze zone relatief beperkt zijn. Het projectgebied omvat bijgevolg de gemeenten Desteldonk, Mendonk, Sint-Kruis-Winkel en delen van de gemeenten Oostakker, Lochristi, Zaffelare, Wachtebeke, Ertvelde, Kluizen en Evergem.

2 Benaderingswijze

In dit deelaspect van het milieu-effectrapport wordt, naast een genetische en inhoudelijke benadering van het landschap, vooral aandacht besteed aan de visueel-landschappelijke kenmerken. Een zichtbaarheidsanalyse is uitgevoerd om na te gaan op welke manier de elektriciteitscentrale met haar opvallende koeltoren het omgevende landschap visueel beïnvloedt.

3 Opname van de (actuele) toestand

3.1 Beleidsmatige situatie: het gewestplan

De elektriciteitscentrale van Rodenhuize bevindt zich in een zone die op het gewestplan voorbehouden is als industriegebied.

Binnen het projectgebied wordt deze industriezone omgeven door agrarisch gebied waarbinnen de woongebieden zeer talrijk zijn. Enkel het agrarisch gebied van de Moervaartdepressie wordt aangeduid als landschappelijk waardevol. De bufferzones die de woongebieden van de industriezone scheiden, zijn vooral op de linkerkanaaloever talrijk. Op de rechterkanaaloever ontbreken zij nagenoeg volledig. Natuurgebieden bevinden zich aan de Heffinkbossen te Kluizen en langsheen de oevers van de Zuidlede.

3.2 Beleidsmatige situatie: beschermde monumenten, dorps- of stadsgezichten en landschappen

De lijst van de wettelijk beschermde monumenten, dorps- of stadsgezichten en landschappen in de omgeving van elektriciteitscentrale (= binnen een straal van 6 km) ziet er als volgt uit (fig. 6.7.1):

3.2.1 Beschermde sites

- monumenten

Mendonk

- schandpaal voor de kerk, 08/02/1946.

Sint-Kruis-Winkel

- kerk van het Heilig Kruis, 28/12/1936.

Oostakker

Rodenhuize – 9 juni 1994

- woonhuis en poort van de hoeve "Maegher Goet", 11/08/1978.

Lochristi

- Sint-Niklaaskerk, 27/05/1971.
- duiventoren op de Smalle Heirweg 24, 23/06/1982.

Zaffelare

- Onze-Lieve-Vrouw- en Sint-Pieterskerk (koor), 28/12/1936.

Ertvelde

- stenen windmolen in de Stenenmolenstraat, 08/07/1970.
- rosmolen op de Stenenmolenstraat 21, 30/05/1986.

Evergem

- "Gerardsmolen" of "Wippelgemmolen", 30/04/1945.
- stenen windmolen op de Doornzeledries, 30/04/1945.

- dorps- of stadsgezichten

Oostakker

- hoeve "Maegher Goet" met onmiddellijke omgeving, 11/08/1978.

Lochristi

- duiventoren met onmiddellijke omgeving, 23/06/1982.

Ertvelde

- Lindenlaan, Marktplaats, 25/05/1981.
- Rosmolen en Neyt's molen met omgeving (Stenenmolenstraat), 30/05/1986.

- landschappen

Oostakker

- Executieoord, 16/09/1966.

Evergem

- Doornzele Dries, 22/07/1992.

3.2.2 Beschermingsprocedure is bezig

- voorontwerplijst monumenten

Ertvelde

- voormalige gemeentehuizen Dorp 2 en 6, 26/10/93.
- Goed ter Avrije.

Evergem

- St.-Kristoffelkerk, 26/10/93.

- voorontwerplijst dorpsgezichten

Ertvelde

- Goed ter Avrije.

Rodenhuize – 9 juni 1994

- ontwerplijst monumenten

Ertvelde

- Stoepekapel in de Kapelhof, 30/11/93.

Sint-Kruis-Winkel

- Warandekapel in de Winkelwarande, 24/06/93.

- ontwerplijst dorpsgezichten

Ertvelde

- Stoepekapel en omgeving, 30/11/93.

Sint-Kruis-Winkel

- Warandekapel en omgeving, 24/06/93.

Verder werd in de Inventaris van het cultuurbezit in België, Architectuur (Delen 12n 4, 4n c, 4n d) het bouwkundig erfgoed in het studiegebied geïnventariseerd. In de dorpskernen treft men vnl. eclectische en neostijlen aan, buiten de dorpskernen vnl. regionale baksteenarchitectuur (18de–begin 20ste eeuw). In de industriezone van de linkerkanaaloever bevinden zich eveneens enkele sites van industrieel archeologisch belang (begin 20ste eeuw).

4 Analyse van het landschap in de omgeving van de centrale

4.1 Historiek van het landschap

4.1.1 Natuurlandschap

Fysisch-landschappelijk behoort het projectgebied tot de Vlaamse Zandstreek, meer bepaald tot het noordelijk gedeelte van de Vlaamse Vallei. Het betreft een lage vlakte (4 à 10 m OP) die deel uitmaakt van een fluvioperiglaciair opvullingsvlak opgebouwd uit zgn. dekzanden. De topografie wordt er gekenmerkt door een microreliëf bestaande uit meer of minder duidelijke ruggen (met oost-west richting) afgewisseld met depressies. Door de aanwezigheid van een grote dekzandrug (Maldegem-Eeklo-Stekene) werd de natuurlijke afwatering in noordelijke richting geblokkeerd en ontstond er een zone met komvormige depressies waarvan de Moervaartdepressie de belangrijkste is. Bodemkundig wordt het gebied gedomineerd door zandgronden op de hogere gedeelten en lemig-zandgronden in de depressies. In de Moervaartdepressie en de Kalevallei treft men kleig materiaal van alluviale oorsprong aan.

4.1.2 Cultuurlandschap

Het archeologische onderzoek in het projectgebied kende in het voorbije decennium een belangrijke intensifiëring. Dit geldt vnl. voor de luchtfotografische verkenning en de terreinprospectie. Dit onderzoek leverde vooral sites op uit de Steentijden. Voor de Metaaltijden en de Romeinse periode zijn er tot nog toe binnen het projectgebied, met uitzondering van de pre-fusiegemeente Evergem, slechts enkele losse vondsten bekend.

Het landschap ten noorden van Gent werd in de periode voor de grote middeleeuwse ontginningen (11de–13de eeuw) gekenmerkt door grote arealen woeste gronden, de zgn. "wastinen". Deze ontstonden door de degradatie van het bos, in belangrijke mate onder invloed van begrazing door vee. In het oostelijk deel van het projectgebied wisselden deze woeste gronden

af met boscomplexen (Zaffelare, Lochristi, Oostakker).

Ten noordoosten van Gent (Oostakker, St.-Amandsberg) bevonden zich tijdens de vroege middeleeuwen (vanaf de 5de–6de eeuw) op de hoge zandruggen verschillende kleine bewoningskernen, waarvan de nederzetting van Ledergem te situeren is in het hier behandelde gebied. Deze nederzettingen bestonden uit een klein aantal woningen gegroepeerd rond één grote herenhoeve (het Hof van Ledergem). Vlakbij de nederzettingen bevond zich het oude akkerland dat zich in latere periodes uitbreidde en het toponiem "kouter" kreeg (Ledergemkouter).

De onontgonnen gronden tussen deze nederzettingen werden gedeeltelijk in cultuur gebracht in de periode van de 7de tot de 10de eeuw, bijv. het bouwlandcomplex Oostakker ten oosten van de Ledergemkouter. Blijkens de opbouw van deze bouwlandcomplexen uit smalle repelpercelen gingen deze ontginningen niet uit van een grote herenhoeve, maar wel van kleine boeren. Door de uitbreiding van het peri-urbane gebied ten noorden van Gent zijn er in het huidige landschap nagenoeg geen sporen bewaard van deze vroegste bewoningsfasen.

Vanaf de 11de–12de eeuw spelen de graven van Vlaanderen een actieve rol in de systematische ontginning van de woeste gronden ten noorden van Gent, o.a. door het stichten van ontginnersdorpen. Een typisch voorbeeld hiervan is Kluizen, gesticht begin 12de eeuw op initiatief van graaf Boudewijn VII. Tussen 1115 en 1119 schonk hij aan de abdij van Ename een stuk woeste grond, gesitueerd aan de voormalige Langebeek, waarop de graaf reeds 12 kolonistenhoeven had laten oprichten. De hoeven waren systematisch op één rij langsheen de Langebeek ingeplant. Centraal bevond zich de kerk, gesticht door de abdij. Excentrisch, ten zuidoosten van de kerk, bevond zich het "Hof ter Cluysen", het vroegere ontginningencentrum met woonplaats van de monniken. Het planmatige, lineaire karakter van het dorp bleef tot op heden bewaard.

Naast de ontginningstichtingen werden er in deze periode eveneens gronden in cultuur gebracht door grote hoeven, eigendom van de Gentse abdijen en waarvan de oorsprong vaak terugging tot een vroegere periode die in de meeste gevallen echter niet duidelijk gekend is. Het betreft ontginningen op meer lokale schaal met een minder systematisch karakter.

De eerste ontginningen te Zaffelare (1150–1161) gingen uit van de hoeve "Bruine Walle" in de huidige Kapiteinstraat. Zij was eigendom van de Gentse Sint-Pietersabdij en fungeerde als ontginningencentrum voor de gronden nabij het "Odeveld", een lange, brede strook heideachtige gronden die de grens vormde tussen de bossen van Lochristi en Zaffelare en waarschijnlijk ontstaan is als een veedriftweg in het bos. Dit is nog te herkennen in het verloop van de huidige Oude Veldstraat.

Te Lochristi ontstond in de 12de eeuw door ontginningen vanuit het thans verdwenen Oude Hof, waarvan de oorsprong waarschijnlijk teruggaat tot de vroege middeleeuwen, een nederzetting aan de huidige Dorpsstraat.

Ook in Oostakker werden in deze periode de bossen en heidestroken ten noorden en oosten van de vroeg-middeleeuwse nederzetting Ledergem ontgonnen door de stichting van een aantal grote, alleenstaande hoeven (o.a. hoeve Wittewalle).

De laatste en belangrijkste middeleeuwse ontginningsgolf vond plaats in de 13de eeuw

toen men in staat was de gronden met wateroverlast te draineren d.m.v. een uitgebreid grachtenstelsel. Hierdoor werden de laatste grote stukken woest gebied in het vast landbouwareaal opgenomen. Deze ontginningen werden vrij systematisch doorgevoerd, wat zich aftekent in het patroon van gelijkgerichte, strookvormige percelen. Het initiatief ging uit van grootgrondbezitters (abdijen, grafelijke ambtenaren, rijke stedelingen) en resulteerde in het ontstaan van rij- of straatbewoning langs een ontginningsas of ging uit van grote, geïsoleerd voorkomende omwalde hoeven.

Typische straatdorpen zijn Zaffelare en Lochristi, ontstaan in de 13de eeuw rond resp. de huidige Rechtstraat en Antwerpse Steenweg.

Een bijzondere nederzettingenvorm is de langgerekte dries van Doornzele. Zijn oorsprong gaat terug tot de periode waarin de wastina's werden gebruikt als extensief graasland voor schapen. De kudden werden verzameld op een gemeenschappelijke weide, genoemd "dries". Met de 13de eeuwse ontginningen heeft zich rond deze dries de bewoning verdicht. Aanwijzingen voor dergelijke driesen treffen we eveneens aan te Ertvelde, Rieme, Zaffelare en Lochristi.

De ontginning van de in het projectgebied gesitueerde delen van Evergem gebeurde in 2 fasen. Het gebied tussen Wippelgem en Kerkbrugge werd ontgonnen op het einde van de 12de eeuw. De tweede ontginningsfase vond plaats in de 13de eeuw door de St.-Baafsabdij. De uitbouw van de ontginningen in de gemeente Ertvelde startte vermoedelijk eveneens in de 12de eeuw. In deze periode werd de castrale motte, de zgn. "Hoge Wal" waarvan de aarden ophoging en de walgracht thans nog bewaard zijn, door de burggraven van Gent in gebruik genomen.

Het landschap van het landbouwareaal dat in de 12de-13de eeuw werd ontgonnen, kan men omschrijven als een "bulken"-landschap. Het wordt gekenmerkt door zijn gesloten karakter wat het gevolg is van de perceelsrandbegroeiing (knotwilgenrijen en elzehoutkanten). Deze aanplanting bevorderde de verdamping van het overvloedige water in de grachten, zorgde voor gereedschaps- en brandhout en diende, aangevuld met een vlechtwerk van dood hout, als afsluiting voor het grazend vee. Het landschap van het vroeger ontgonnen landbouwareaal wordt daarentegen gekenmerkt door zijn open karakter. Het betreft de gronden met koutertoponiem gesitueerd op de hoge, droge zandgronden.

4.1.3 Landschapsontwikkeling in de 20ste eeuw

De historisch gegroeide kenmerken van het landschap bleven tot het begin van de 20ste eeuw grotendeels onaangetast. Het oorspronkelijk landelijk karakter van dit gebied werd echter sterk gewijzigd door de uitbouw van de industriezone langs het kanaal Gent-Terneuzen, door grote infrastructuurwerken zoals het waterspaarbekken van Kluizen en het oorspronkelijk geplande vliegveld van Lochristi, door de uitbreiding van het peri-urbane gebied ten noorden van Gent en door de aanleg van grote verkeersaders zoals de R4, de Industrieweg en de Ringvaart met het bijhorend industrieterrein. De verdichting en uitbreiding van oude bewoningsassen en de aanleg van nieuwe woonwijken heeft het agrarische landschap in van elkaar gescheiden compartimenten ingedeeld.

Ten gevolge van de rationalisering van de landbouw werd op vele plaatsen de perceels-

randbegroeiing opgeruimd zodat het oorspronkelijk gesloten karakter van het agrarische landschap grotendeels is verloren gegaan. Bovendien wordt dit agrarische landschap in het projectgebied steeds meer gekenmerkt door het voorkomen van glazen serres die verband houden met de bloementeel (azalea's, begonia's), vnl. te Lochristi, Zaffelare, Oostakker en Evergem.

4.1.4 Historiek van de Gentse Kanaalzone

Vanuit historisch standpunt kan men de Gentse kanaalzone beschouwen als het resultaat van een eeuwenlange strijd van Gent om zich, omwille van industriële doeleinden, een eigen, rechtstreekse verbinding met de zee te creëren.

Het eerste kanaal dat instond voor een rechtstreekse verbinding tussen Gent en de open zee was het Lievekanaal, gegraven tussen 1251 en 1269. Na de verzanding van het Zwin verloor dit kanaal echter zijn functie en was Gent genoodzaakt zich een nieuwe maritieme uitweg te zoeken. In 1547 verleende Karel V de toelating om een nieuw kanaal in noordelijke richting te graven. Het betreft de Sassevaart van Rodenhuize naar de Braakman, een zuidelijke zeearm van de toenmalige Zeeschelde. Van Langerbrugge tot Rodenhuize werd gebruik gemaakt van de natuurlijke bedding van de Durme-Kale. Als gevolg van de godsdienstoorlogen werd de Zeeschelde echter afgesloten vanaf het einde van de 16de eeuw waardoor ook de Sassevaart op zijn beurt zijn functie verloor. Deze situatie zal voortduren tot de Franse bezettingsperiode (einde 18de eeuw). Pas dan zal de Schelde opnieuw voor het verkeer worden opengesteld. Intussen geschiedde de maritieme ontsluiting van Gent via het kanaal Gent-Brugge-Oostende dat gedurende de eerste helft van de 17de eeuw was gegraven.

Een nieuwe zeeverbinding, nl. het kanaal Gent-Terneuzen, werd gegraven tussen 1825 en 1827. Hiertoe maakte men gebruik van het tracé van de vroegere Sassevaart dat werd doorgetrokken tot aan de Westerschelde.

Reeds op het einde van de 19de eeuw was dit nieuwe zeekanaal aan een eerste verbreding en verdieping toe. Tot op heden werd het kanaal als gevolg van de groeiende industriële noden herhaalde malen verbreed en verdiept (huidige breedte van 200 m en diepgang van 13,5 m). Ook voor de toekomst zijn er verdere uitbreidingsplannen in de Kanaalzone voorzien, o.a. een verdieping van het kanaal tot 18 m en de aanleg van het Kluizendok op de linkeroever, rechtover het huidige Rodenhuizedok.

De havenzone rondom het kanaal Gent-Terneuzen speelde vanaf zijn ontstaan een belangrijke rol voor de industriële ontwikkeling in het Gentse. Reeds in de 19de eeuw groeide zij uit tot een maritieme as in de Gentse industriële sector.

In dit industrialiseringsproces kan men drie fasen onderscheiden. Tot het einde van de 19de eeuw bleven de industriële en havenactiviteiten beperkt tot de oudste havendokken (Achterdok, Handelsdok, Voorhaven, Houtdok, Tolhuisdok) en de onmiddellijke omgeving ervan, nl. Dampoort, Ham, Meulestede en Muide. De industrialisering van de linkeroever van het kanaal vond plaats tussen 1913 en 1960. De industrialisatie van de rechterkanaalzone kende zijn aanvang in de jaren '60.

De industrialisatie van de kanaalzone ging gepaard met een territoriale uitbreiding in noordelijke richting van de stad Gent, met name tot in Zelzate, ten nadele van de aan de kanaaloeveren gelegen gemeentes die ofwel een deel van hun grondgebied afstonden, ofwel volledig

met Gent werden gefusioneerd.

De beslissing in 1960 tot de aanpassing van het kanaal voor zwaardere schepen en de bouw van een nieuwe toegangssluis te Terneuzen was de aanleiding voor de industrialisering van de tot dan toe landelijk gebleven rechterkanaaloever. Er werd een ca. 2200 ha groot bedrijventerrein infrastructureel uitgerust (o.a. Petroleumdok: 1966–68, Rodenhuisdok: 1971–78). In vergelijking met de linkerkanaaloever bevinden zich op de rechterkanaaloever dus recentere haven- en bedrijventerreinen, alsook een recentere verkeersinfrastructuur. De industrie is er bovendien meer diepvaarwatergebonden en minder oppervlakte-intensief.

De bouw van een nieuwe elektriciteitscentrale op de rechterkanaaloever ter hoogte van Rodenhuis werd door de toenmalige elektriciteitsmaatschappij EBES aangevangen in 1962. De Gentse kanaalzone telde op dat moment reeds twee elektriciteitscentrales, nl. één nabij de Dampoort en één nabij Langerbrugge. Thans wordt de bouw van een vierde elektriciteitscentrale aan de Ringvaart op de linkerkanaaloever door de elektriciteitssector voorzien.

De belangrijkste industriële vestigingen in de rechterkanaalzone van noord naar zuid zijn o.m. het metaalbedrijf Sidmar, de scheepswerven van Langerbrugge, de olieslagerij Vamo Mills, de graanbehandelings- en opslagbedrijven Ghent Grain Terminal en Gent Graan Stockage en Distributie, het op- en overslagbedrijf van petroleumprodukten Oil Tanking Gent, de kolen-terminal Gent Coal en de autobedrijven Honda en Volvo.

De uitbreidingsplannen van de Gentse overheid voor de nabije toekomst zijn vnl. gericht op de linkerkanaalzone (bijv. de voor de nabije toekomst voorziene uitbouw van de industriezone Doornzele-Kerkbrugge te Evergem). De rechterkanaalzone heeft inzake expansiemogelijkheden nagenoeg haar verzadigingspunt bereikt.

4.2 Visueel-landschappelijke kenmerken

Binnen het projectgebied kan op grond van visueel-landschappelijke kenmerken de volgende indeling worden gemaakt:

- het industriële havenlandschap langs het kanaal Gent-Terneuzen;
- het omringende landelijke landschap.

4.2.1 Het industriële havenlandschap langs het kanaal Gent-Terneuzen

Deze entiteit wordt begrensd door de Ringvaart en het Schepen-Sifferdok in het zuiden, door de spoorweg Gent-Zelzate in het westen met een uitbreiding ter hoogte van het vliegassbekken van de elektriciteitscentrale van Langerbrugge en ter hoogte van Oleofina, door de gemeentegrens van Zelzate in het noorden en door de J.F. Kennedylaan in het oosten met een uitbreiding ter hoogte van de centrale van Rodenhuis en ter hoogte van Texaco. Te Oostakker bevindt zich aan de R4 en de grens met Lochristi de vestiging van Volvo Europa Truck. Ondanks zijn geïsoleerde ligging buiten de grenzen van de eigenlijke kanaalzone, kan zij toch nog tot deze industriële entiteit worden gerekend.

De Gentse Kanaalzone vormt een industriële as van N. naar Z. die het landelijke gebied ten noorden van Gent doormidden klieft. Een relict van de oorspronkelijk landelijke bewoning binnen de kanaalzone wordt gevormd door Terdonk dat visueel volledig wordt gedomineerd door de omringende industriële installaties (bijv. de bovengrondse leiding van hoogovengas

tussen Sidmar en de centrale van Rodenhuize) (fig. 6.7.4). Ook voor de toekomst mag men een verdere uitbreiding van deze industriezone verwachten, vnl. op de linkerkanaaloever, ten koste van tot nog toe landelijk gebleven gebied.

Een deel van deze industriële installaties heeft een verstrekkende visuele impact op het omringende landelijke landschap. Vanuit dit gebied kan men nl. een industriële skyline onderscheiden, gevormd door het geheel van deze installaties en waarbinnen de 125 m hoge koeltoren (+ damppluim) van de centrale van Rodenhuize het meest beeldbepalende element is. Overige beeldbepalende elementen door hun hoogte en/of volume zijn o.a.:

- de 4 ketels met bijhorende schouwen van de centrale van Rodenhuize;
- de schouw met rookpluim van Sadaci (elektro-metallurgie);
- de installaties van de elektriciteitscentrale van Langerbrugge;
- de steenkoolopslagplaatsen van Ghent Coal Terminal;
- de installaties van Vamo Mills en Ghent Grain Terminal;
- de installaties van het C.B.R.-Cementbedrijf;
- de installaties van Sidmar.

4.2.2 Het omringende landelijke landschap

Het afgebakende projectgebied heeft tot op heden, met uitzondering van de industriezone langs het kanaal Gent-Terneuzen, zijn oorspronkelijk landelijk karakter grotendeels behouden. Door tal van factoren is de gaafheid van dit rurale landschap in de afgelopen 30 jaar echter grondig aangetast.

Door het gebrek aan een efficiënte ruimtelijke ordening deed er zich een proces van suburbanisatie voor. Enerzijds werden de oude dorpskernen uitgebreid door de aanleg van nieuwe woonwijken, anderzijds ontstonden door de verdichting en uitbreiding van de traditionele straatbewoning aaneengesloten bebouwingslinten. Samen met de uitbreiding van het lokale wegennet, alsook door de aanleg van grote ontsluitingswegen (R4, Industrieweg) hadden zij een compartimentering van het agrarisch landschap tot gevolg. De oorspronkelijk grote open ruimtes werden steeds verder opgesplitst zodat uiteindelijk een maaswerk van kleine open ruimtes ontstond die van bebouwing gevrijwaard bleven.

Overige infrastructuurwerken zoals de aanleg van het waterspaarbekken van Kluizen en het oorspronkelijk geplande vliegveld van Lochristi, waar de werken werden aangevat maar niet beëindigd, leidden samen met de hierboven vermelde evoluties tot het ontstaan van een multifunctioneel landschap waarbinnen zowel het residentiële, het verkeers- en industriële aspect als het agrarische een belangrijke rol vervullen.

In de nog resterende open ruimtes werd op vele plaatsen als gevolg van de rationalisering van de landbouw de perceelsrandbegroeiing geheel of gedeeltelijk opgeruimd. Hierdoor ging het oorspronkelijk gesloten karakter van dit agrarische landschap verloren. Toch treft men hier en daar nog relictten van deze levende perceelsafsluitingen aan, vnl. in het oostelijk deel van het projectgebied. Slechts in enkele kleine zones is ze min of meer gaaf gebleven zoals:

- in de Kalevallei ten zuidoosten van Evergem-dorp;

- ten noordwesten van Doornzele (Gavers);
- een smalle strook ten noorden en ten zuiden van Rieme;
- de zone ten oosten van Desteldonkdorp, meer bepaald ten noorden en zuiden van de Lindestraat

In de zones waar de agrarische sector nog steeds het overwicht heeft, bleef het traditionele agrarische landschap grotendeels ongewijzigd, nl. akkerland op de hoge, droge gronden en weiland in de depressies met gebrekkige waterafvoer.

Dit beeld is goed bewaard in de Moervaartdepressie waar wegens wateroverlast en overstromingsgevaar tot het begin van de 20ste eeuw het weiland overheerste. Tot op heden is deze landschapsentiteit nog steeds schaars bewoond.

Typerend voor het bodemgebruik in dit gebied is het nog steeds toenemend belang van de bloementeel onder glas. Dit geldt vnl. voor het zuidelijk deel van het projectgebied, nl. Lochristi, Zaffelare, Oostakker en Evergem, waar de talrijke serres in belangrijke mate het landschapsbeeld bepalen.

Beeldbepalende elementen in het landschap met een positieve inbreng zijn de populaariaanplantingen langs de lokale wegen of toegangsdraven van oude hoeven of kastelen. Deze aanplantingen treft men ook aan langs de oevers van de Moervaart en de Zuidlede waar zij bijdragen tot het bijzondere, "rustieke" landschapsbeeld. Een aantal percelen zijn ingenomen door bos. Meestal betreft het hier parkrelicten of nog bestaande kasteelparken (bijv. Speurdonk te Zaffelare, Ten Bos, Ten Broeke en Ten Boekel te Evergem).

Cultuurhistorische relicten in het projectgebied die het landschapsbeeld op lokaal niveau verrijken zijn o.a.:

- de talrijke, al dan niet omwalde hoeven
- de typische landarbeiderswoningen
- oude kastelen/buitenverblijven
- oude molens of molenrestanten
- de woongebieden met culturele, historische en/of esthetische waarde zoals de Dries van Doornzele de dorpskernen van Evergem, Ertvelde, Zaffelare en Oostakker en de omgeving van de hoeve Maeger Goed te Oostakker.

5 Vaststellen van de aandachts- en knelpunten i.v.m. de landschappelijke inpasbaarheid

5.1 De visuele kenmerken van de electriciteitscentrale van Rodenhuize

De centrale bevindt zich op een ca. 100 ha groot terrein, grotendeels gesitueerd ten westen van de J.F. Kennedylaan aan de samenvloeiing van het kanaal Gent-Terneuzen en de Moervaart. Ze bestaat uit 4 productie-eenheden die resp. in 1964, 1965, 1968 en 1978 in gebruik werden genomen. Het totale elektrische vermogen bedraagt ca. 684 MW. Als brandstof kan er gebruik gemaakt worden van stookolie, steenkool en hoogovengas (geleverd door Sidmar) (fig. 6.7.3).

De delen van de centrale die door hun hoogte en/of volume een belangrijke visuele im-

pact op de omgeving hebben, zijn:

- de schoorsteen van de 285 MW produktie-eenheid (150 m) en de schoorstenen van de drie overige produktie-eenheden (102 m);
- de koeltoren + damppluim van de 285 MW produktie-eenheid (125 m);
- de drie ketelgebouwen van 133 MW (ca. 52 m) en het ketelgebouw van 285 MW (72 m);
- de 2 spuien HOG van ketel 2 en 3 (84 m);
- de maalderijen van ketel 1 en 4 (ca. 48 m);
- de elektrofilter van ketel 4 (55 m);
- de vliegassilo (36 m).

Minder beeldbepalend, doch met een bouwhoogte die ver boven de gemiddelde bouwhoogte (10 m) van de omringende landelijke bewoning uitsteekt, zijn:

- de stookolietanken 4, 5 en 6 (gem. 20 m)
- de assesilo van ketel 1 en 4 (resp. 18 en 28 m)
- de machinezaal (29 m);
- de elektrofilter van ketel 1 (21 m).

De visuele impact op het landschap van het net van hoogspanningslijnen dat vanuit de centrale vertrekt is echter zeer groot. Ook de visuele impact van de bovengrondse leiding van hoogovengas tussen Sidmar en Rodenhuize is zeer groot, ofschoon de visuele impact hier van een meer lokale aard is dan bij het net van hoogspanningslijnen (fig. 6.7.4).

5.2 Zichtbaarheidsanalyse

De zichtbaarheidsanalyse werd uitgevoerd aan de hand van de interpretatie van topografische kaarten, kleurenorthofotoplans en aanvullend terreinwerk (fig. 6.7.5).

Voor de visuele weergave op schematische wijze van de zichtbaarheidsanalyse van de centrale werd gesteund op het feit dat de visuele impact van een massa afhankelijk is van het al dan niet voorkomen van visuele barrières of schermen tussen deze massa en de waarnemer. Iedere visuele barrière vormt nl. een "schaduwzone" waarbinnen deze massa niet zichtbaar is of de zichtbaarheid van deze massa wordt beperkt (zie verder). De lengte van de schaduw wordt bepaald door de formule:

$$S = \frac{L \times b}{a - b};$$

waarbij hier: S = lengte van de schaduw

L = afstand tussen de centrale en de visuele barrière

a = de hoogte van de centrale

b = de hoogte van de visuele barrière

Bij deze berekening werd als grenshoogte van de centrale de 125 m-lijn van de koeltoren van de 285 MW produktie-eenheid gehanteerd. Enkel de schoorsteen (150 m) van dezelfde produktie-eenheid overschrijdt deze hoogte. Gezien haar geringe volume (diam. boven: 6,5 m) is zij echter in veel mindere mate beeldbepalend binnen het landschap dan de koeltoren (diam. boven: 60 m) waarvan de zichtbaarheid bovendien in sterke mate wordt verhoogd door de

damppluim.

De visuele impact van een massa is eveneens afhankelijk van de afstand tussen de waarnemer en de massa. Bij de visuele weergave van de schematische zichtbaarheidsanalyse werden rond de site van de centrale concentrische cirkels getrokken waaraan, rekening houdend met het vrij vlakke reliëf van het projectgebied, verschillende graden van visuele dominantie werden toegekend:

- afstand < 3000 m: de massa van de centrale vormt in deze zone een dominerend element;
- afstand > 3000 en < 6000 m: de massa van de centrale is in deze zone in meerdere of mindere mate beeldbepalend.

Vanaf 6 km zal de massa van de centrale bij optimale omstandigheden, nl. bij open landschap en heldere hemel, nog steeds fungeren als een oriënteringspunt. Gezien het eerder zeldzame karakter van deze twee voorwaarden kan de landschappelijke impact van de centrale vanaf deze afstand als gering worden beschouwd. Bovendien is de zichtbaarheid van de koeltoren door zijn grijswitte kleur bij slechte weersomstandigheden (bewolkt, overtrokken) zelfs op kortere afstand gering.

De inventarisatie van de visuele barrières gebeurde aan de hand van luchtfoto-interpretatie en aanvullend terreinwerk. Aan de schermen werden standaardhoogtes toegekend:

- barrière van 20 m: bomenrijen bestaande uit opgaande bomen;
- barrière van 10 m: bebouwde zones (agglomeraties, lintbebouwing), bebouwde industrieterreinen.

Deze schermen hebben naar gelang hun aard een diverse graad van transparantie: "harde" barrières zoals gebouwen en bermen zijn niet "doorlaatbaar"; bomenrijen daarentegen hebben een transparantiegraad die afhankelijk is van de verhouding stam/kroongedeelte, van de kroondichtheid, kroondiameter en plantafstand. Rekening houdend met het voorziene tijdsbestek voor veldwerk werden de bomenrijen bij het opstellen van de zichtbaarheidskaart als permanente, niet transparante barrières beschouwd. Dit impliceerde echter wel dat enkel de grote bomenrijen werden opgenomen; geïsoleerde boomgroepen of al te transparante bomenrijen werden niet gecarteerd.

Knotwilgenrijen werden binnen deze studie niet als een visuele barrière beschouwd daar ze meestal slechts 5 m hoog zijn en bijgevolg een betrekkelijk kleine schaduwzone hebben. Bovendien zijn ze meestal sterk gefragmenteerd en worden ze om de 6 à 9 jaar gesnoeid wat hun schermwerking te niet doet. Toch kunnen ze lokaal een belangrijke schermfunctie hebben, evenals seizoensgebonden schermen zoals maïsvelden. Deze tijdelijke of seizoensgebonden barrières wijzigen echter weinig aan de gemiddelde zichtbaarheid van de centrale.

5.3 Evaluatie van de zichtbaarheid

Deze evaluatie steunt vnl. op de schematische voorstelling van de zichtbaarheidsanalyse (fig. 6.7.5). Men dient hierbij rekening te houden met de hierboven vermelde bedenkingen. Bovendien is de visuele impact van een dergelijke massa als de koeltoren op het landschap geen constant gegeven. Deze impact kan zowel op lange termijn (seizoensgebonden fenomenen zoals bladverlies) als op korte termijn (verschillen in belichtingscondities en/of wisselende

weerssituaties, smog in de Kanaalzone) variëren.

In de hierna volgende beoordeling werd uitgegaan van een situatie waarbij de weersomstandigheden inzake zichtbaarheid optimaal zijn en waarbij de schermwerking van de bomenrijen maximaal is (geen bladverlies).

5.3.1 Zichtbaarheid vanuit het industriële havenlandschap

De electriciteitscentrale maakt hier deel uit van het geheel van industriële installaties binnen de Gentse Kanaalzone. Gezien de hoogte en het volume van de koeltoren gaat het hier echter om één van de meest dominerende (afstand < 3000 m) of beeldbepalende (afstand > 3000 en < 6000 m) installaties binnen de Kanaalzone (fig. 6.7.6).

5.3.2 Zichtbaarheid vanuit het omringende landelijke landschap

- Binnen de zone met afstand < 3000 m: vanuit deze zone maakt de centrale deel uit van de industriële skyline van de Kanaalzone waarbinnen de koeltoren één van de meest dominerende elementen is. Waar visuele barrières ontbreken domineert de koeltoren het landelijk landschap rond de Kanaalzone (fig. 6.7.7). Vooral aan de westelijke en noordelijke rand van de agglomeratie van Desteldonk en de zuidelijke en oostelijke rand van de agglomeraties van Doornzele en Terdonk wordt de visuele impact van de koeltoren als groots en imponerend ervaren.
- Binnen de zone met afstand > 3000 en < 6000 m: hierbinnen fungeert de massa van de centrale als een beeldbepalend element. Door de vrij dichte opeenvolging van de visuele barrières binnen deze zone is de zichtbaarheid van de centrale echter beperkter (fig. 6.7.8).

Globaal kan gesteld worden dat de visuele impact van de centrale op het agrarisch gebied van de linkerkanaaloever (fig. 6.7.9) door het meer open landschap groter is dan de impact op het agrarisch gebied van de rechterkanaaloever dat een iets meer gesloten karakter heeft (fig. 6.7.8).

- Afstand > 6000 m: enkel bij optimale omstandigheden, nl. bij open landschap en heldere hemel, is de centrale in deze zone zichtbaar (fig. 6.7.10).

5.4 Evaluatie t.o.v. de juridische en administratieve situatie.

5.4.1 Het gewestplan

De electriciteitscentrale bevindt zich in een zone die op het gewestplan is voorbehouden als industriegebied. De lokatie van de centrale is dus conform aan de wettelijke bepalingen.

5.4.2 Beschermden monumenten, dorps- of stadsgezichten en landschappen

Voor de evaluatie van de visuele impact van de centrale op de beschermde sites hanteren we in eerste instantie de kaart van de zichtbaarheidsanalyse. De beschermde sites die zich bevinden in de zones van waaruit de centrale zichtbaar is, zijn het monument en dorpsgezicht van de hoeve "Maegher Goet" te Oostakker, het "Goed ter Avrije" te Ertvelde en de duiventoren aan de Smalle Heirweg te Lochristi. Zij zijn alle gesitueerd in de zone afgebakend door resp. de 3 en 6 km-lijn rondom de koeltoren van de centrale. Binnen deze zone fungeert de massa van de koeltoren als een beeldbepalend element in het landschap. Afhankelijk van de weersomstandigheden en het al dan niet aanwezig zijn van perceelsrandbegroeiing, waarmee bij het opstellen van de kaart van de zichtbaarheidsanalyse geen rekening werd gehouden, zal

de massa van de centrale vanuit deze standplaatsen in meerdere of mindere mate zichtbaar zijn.

Op de kaart van de zichtbaarheidsanalyse valt het beschermde landschap van Doornzele Dries in een schaduwzone. Gezien de grote landschappelijke waarde van deze goed bewaarde dries en de onmiddellijke nabijheid van de electriciteitscentrale van Rodenhuize, dient hier het transparante karakter van de visuele barrières onderstreept te worden. Gedurende de winterperiode (bladverlies) kan de centrale op geringe afstand doorheen de bomenrijen van op de dries zeer goed worden waargenomen (fig. 6.7.11 + fig. 6.7.12).

6 Remediërende maatregelen

6.1 Reeds bestaande maatregelen

Geen.

6.2 Geplande of te voorziene maatregelen

Omtrent de visuele impact op het landschap van een dergelijke massa als de electriciteitscentrale kan men slechts in beperkte mate enkele milderende maatregelen voorstellen. De visuele impact van een dergelijke massa overstijgt immers in belangrijke mate het lokale niveau.

Toch stellen wij voor om de nog aanwezige perceelsrandbegroeiing, die op plaatselijk vlak een belangrijke beperking van de visuele impact van de centrale betekent, te onderhouden of te herstellen waar zij gefragmenteerd of volledig verdwenen is.

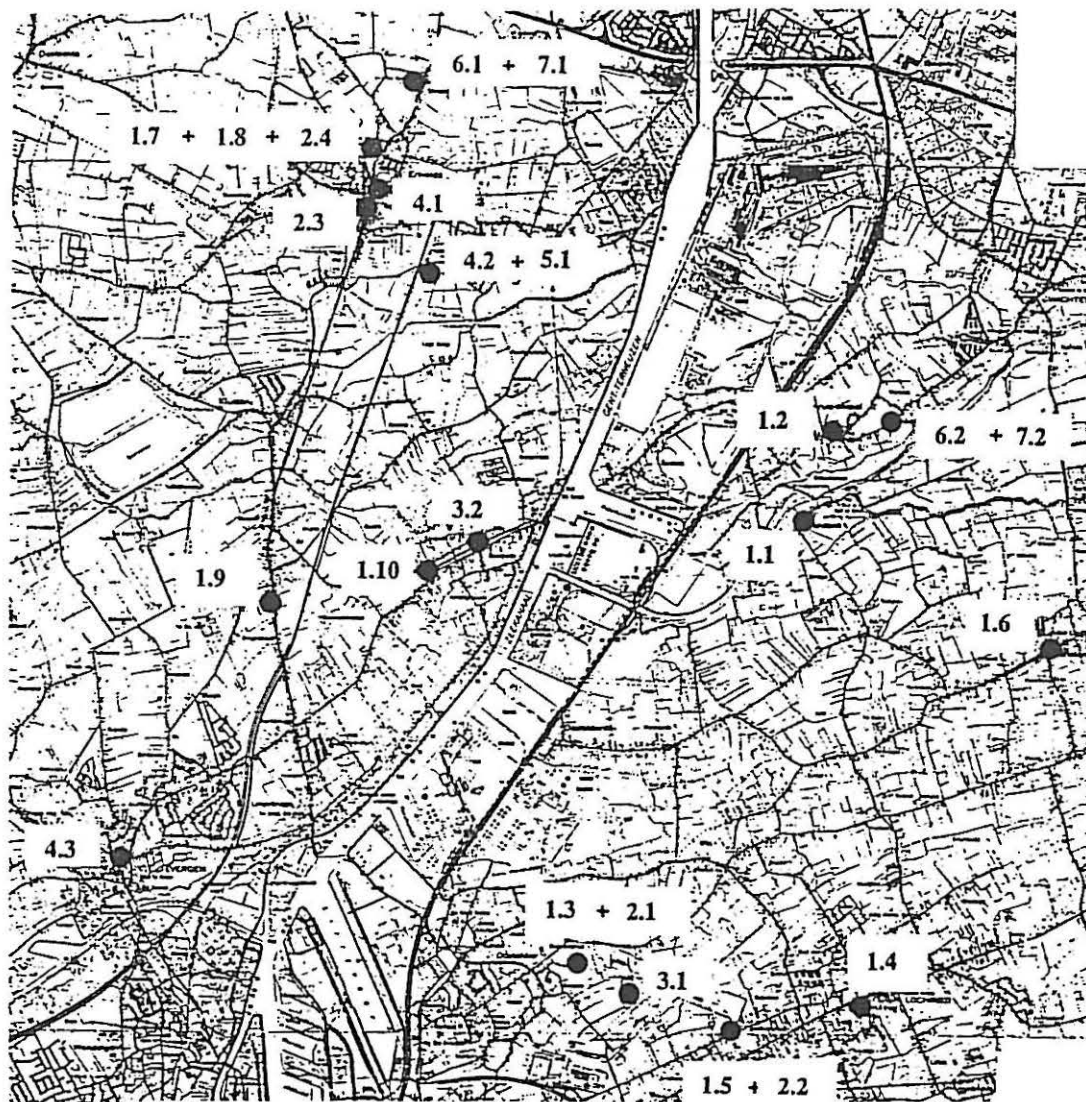
Ook de populieraanplantingen langsheen de lokale wegen en waterlopen vervullen in dit opzicht een belangrijke rol. Nochtans werden deze aanplantingen in de loop van de laatste decennia sterk uitgedund of zelfs volledig opgeruimd. Het is aangewezen deze aanplantingen, waar er nog restanten van bewaard zijn, opnieuw uit te breiden tot aaneengesloten bomenrijen langsheen de desbetreffende wegen. Waar ook de laatste overblijfselen van deze aanplantingen zijn verdwenen, zou men zelfs kunnen opteren voor volledig nieuwe aanplantingen (fig. 6.7.13). Hierbij dient evenwel opgemerkt dat een dergelijke aanvulling van het lineair groen in het landschap een aangelegenheid is die de bevoegdheid van de NV Electrabel overstijgt. Het initiatief hiertoe moet genomen hetzij door de lokale overheid in het kader van een Gemeentelijk Natuurontwikkelingsplan (GNOP), hetzij door een instantie als de VLM in het kader van een landinrichtingsplan.

7 Bibliografie

- Antrop M., 1989, Het landschap meervoudig bekeken., Kapellen, 400 p. (= Monografieën Stichting Leefmilieu, 30).
- Bouwen door de eeuwen heen. Inventaris van het cultuurbezit in België. Architectuur: Deel 12 n 4, 4nc, 4nd.
- de Kraker A.M.J., Van Royen H., Desmet M.E.E., 1993, "Over den Vier Ambachten", Kloosterzande, 1060 p.
- Denis J. (red.), 1992, Geografie van België., Brussel, 624 p.
- Goossens M., Vlaeminck S., 1992, Monumenten- en Landschapszorg. Beschermd Vlaan-

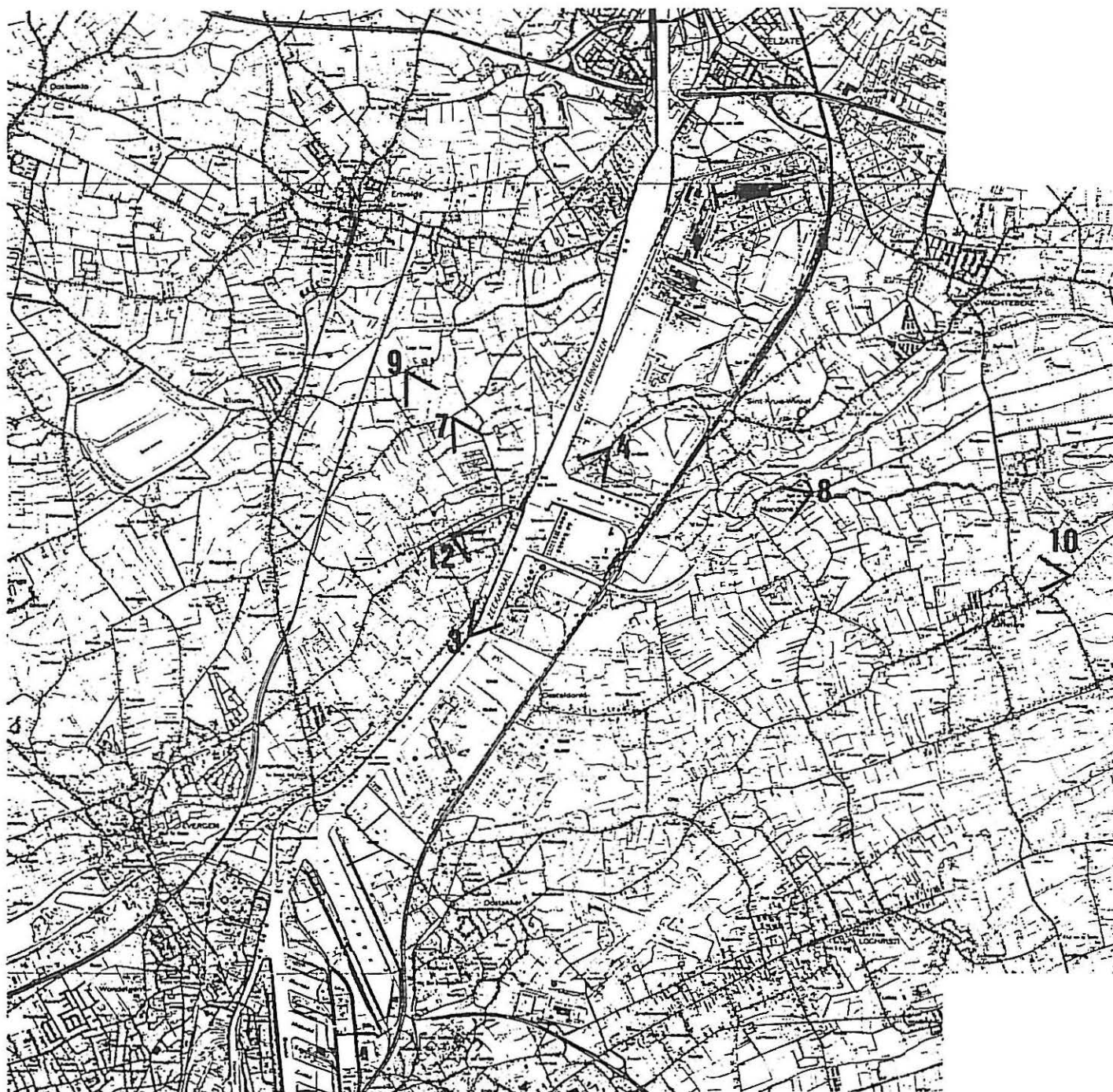
deren., Zaventem, 338 p.

- Verhulst A., 1964, Het landschap in Vlaanderen in historisch perspectief., Antwerpen, 128 p.
- Vlassenbroeck W., 1987, De Kanaalzone: een progressieve industriezone in de Gentse stadsregio., Brussel, 28 p. (uitgeg. door het Gemeentekrediet van België).

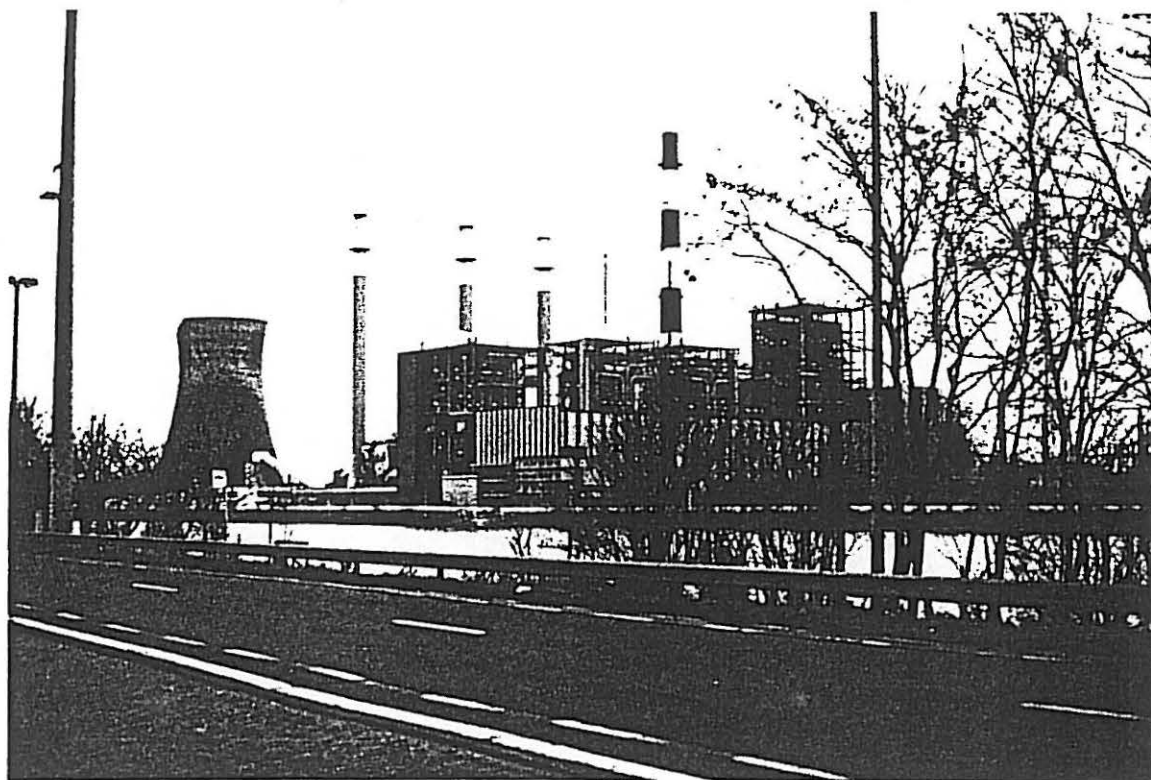


1.	Beschermde monumenten	3.	Beschermde landschappen
1.1	Mendonk, schandpaal voor de kerk	3.1	Executieoord te Oostakker
1.2	kerk van het Heilig Kruis, Sint-Kruis-Winkel	3.2	Doomzele Dries
1.3	hoeve "Maegher Goet"	4.	Voorontwerplijst monumenten
1.4	Sint-Niklaaskerk, Lochristi	4.1	voormalige gemeentehuizen van Ertvelde
1.5	duiventoren op de Smalle Heirweg	4.2	Goed ter Avrije
1.6	Onze-Lieve-Vrouw- en Sint-Pieterskerk, Zaffelare	4.3	Sint-Kristoffelkerk, Evergem
1.7	stenen windmolen in de Stenenmolenstraat	5.	Voorontwerplijst dorpsgezichten
1.8	rosmolen in de Stenenmolenstraat	5.1	Goed ter Avrije
1.9	Wippelgemolen	6.	Ontwerplijst monumenten
1.10	molen op de Doornzele Dries	6.1	Stoepekapel in de Kapelhof
2.	Beschermde dorps- of stadsgezichten	6.2	Warandekapel in de Winkelwarande
2.1	hoeve "Maegher Goet" en omgeving	7.	Ontwerplijst dorpsgezichten
2.2	duiventoren op de Smalle Heirweg met omgeving	7.1	Stoepekapel en omgeving
2.3	Lindenlaan en Marktplaats te Ertvelde	7.2	Warandekapel en omgeving
2.4	de 2 molens met omgeving in de Stenenmolenstraat		

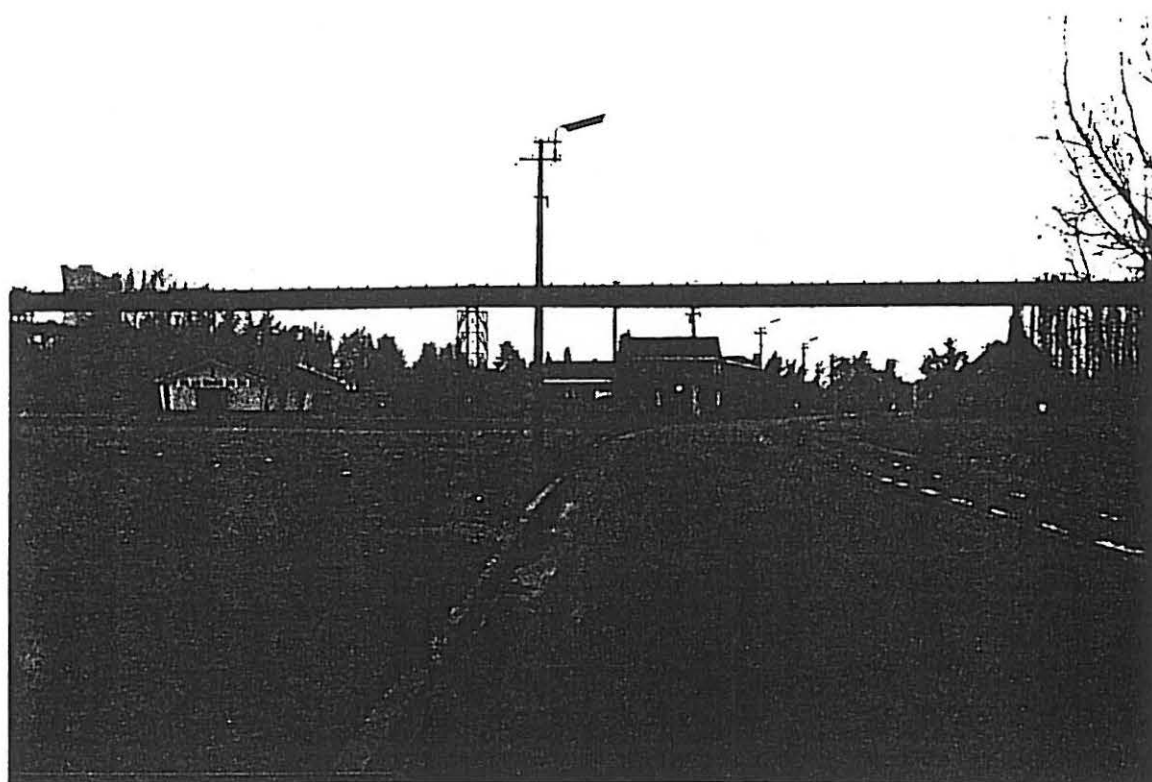
Figuur 6.7.1: Lijst van de beschermde monumenten, dorps- of stadsgezichten en landschappen.



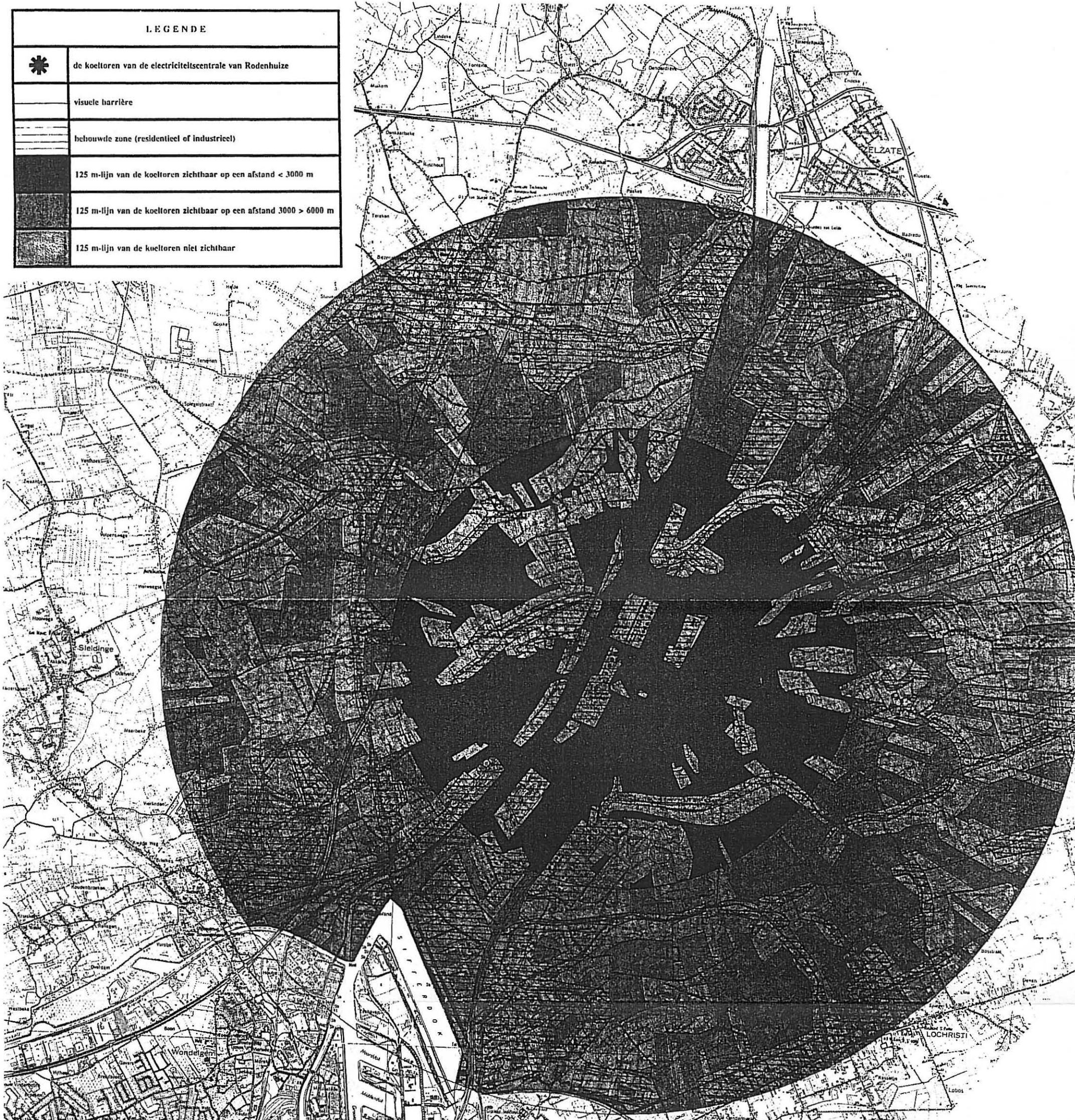
Figuur 6.7.2: Locatie van de foto-opnamen (zie nummer fig.).



Figuur 6.7.3: Zicht op de centrale vanaf de Langerbruggekaai.



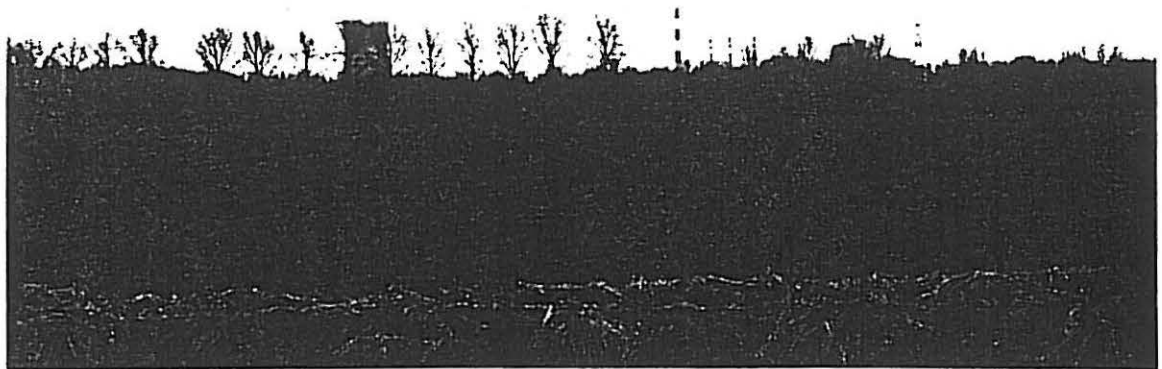
Figuur 6.7.4: De hoogovengasleiding tussen Sidmar en Rodenhuize ter hoogte van het woongebied van Terdonk (op de achtergrond de koeltoren met damppluim).



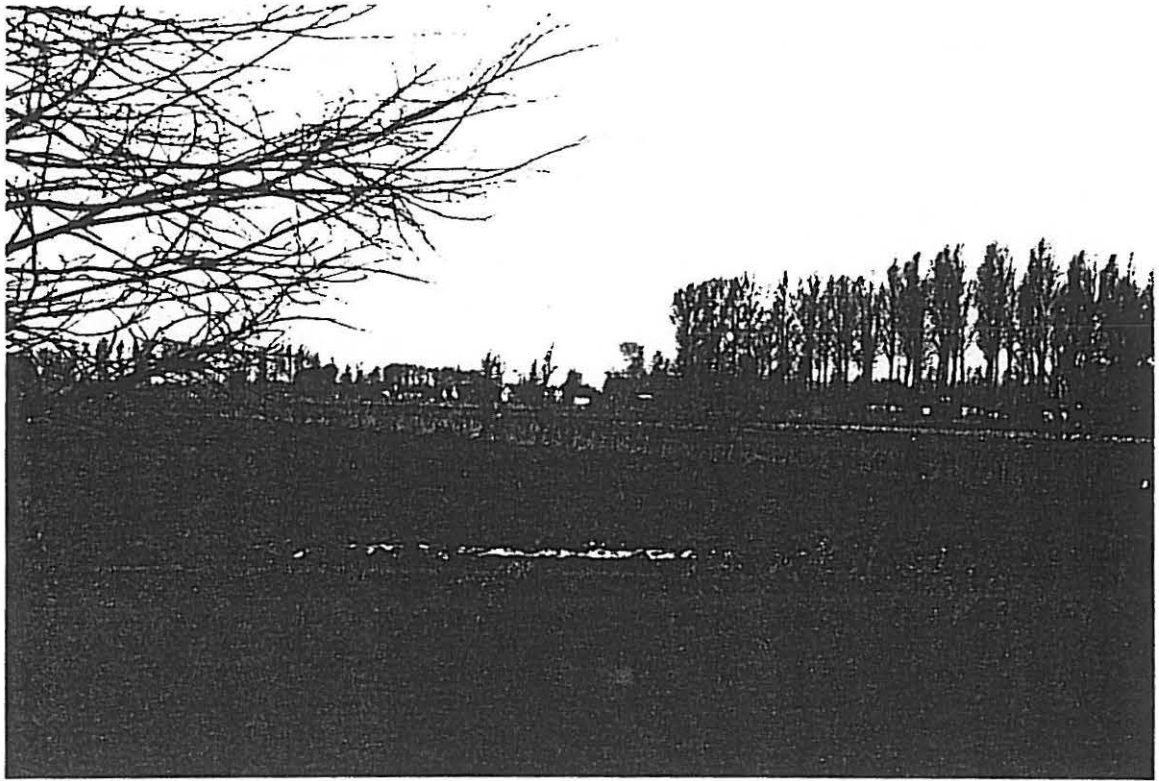
Figuur 6.7.5: Kaart van de schematische zichtbaarheidsanalyse.



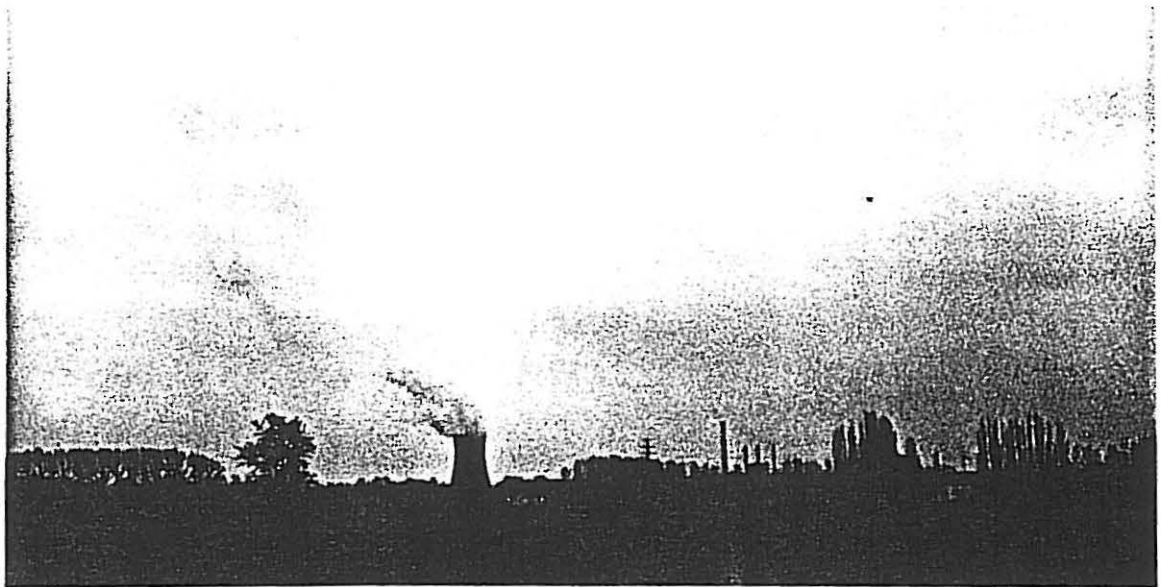
Figuur 6.7.6: Luchtfoto van de Gentse Kanaalzone met op de voorgrond de Ringaart en het Schepen-Sifferdok. In het midden rechts bevindt zich de centrale.



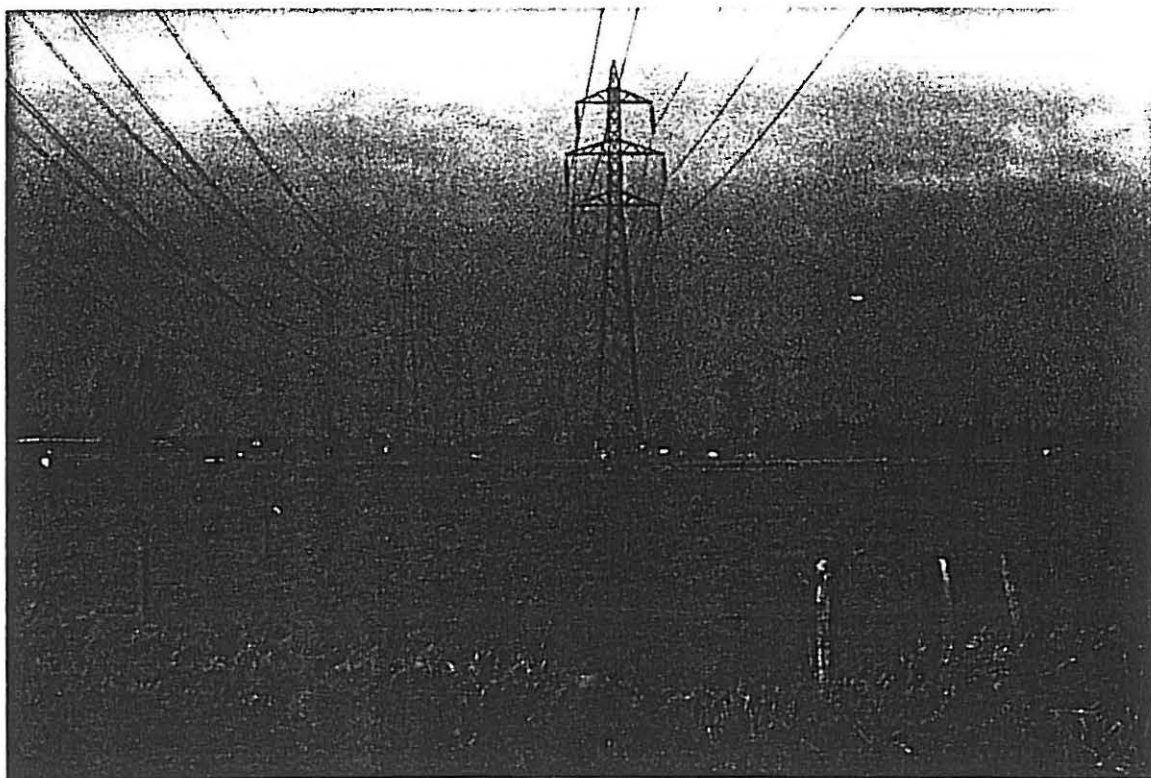
Figuur 6.7.7: Door het bladverlies was de koeltoren op het moment van de opname zichtbaar. De 4 schouwen van de centrale steken echter boven de bomenrijen uit.



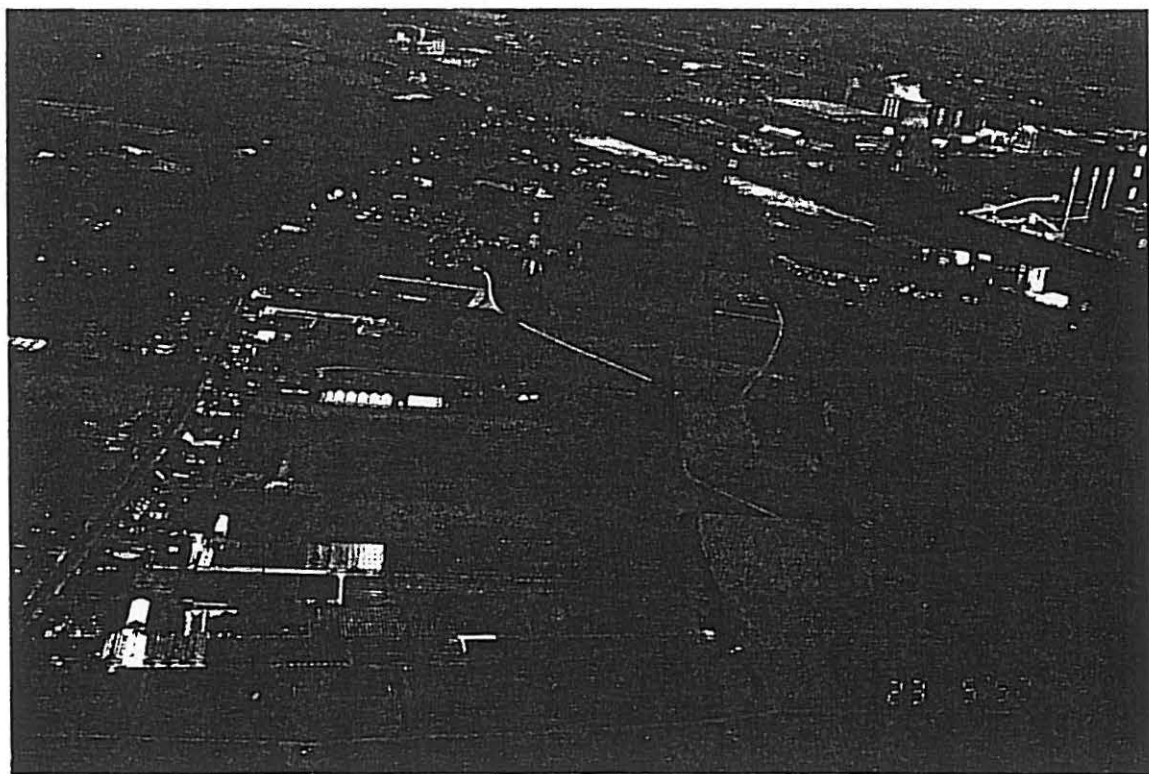
Figuur 6.7.8: Zicht op de centrale vanaf de Zuidlede.



Figuur 6.7.9: Zicht op de centrale vanaf de Lage Avrije. Door het open landschap is de massa van de koeltoren zeer beeldbepalend.









Figuur 6.7.10: Door de weinig met de sky-line contrasterende kleur van de koeltoren is hij op grote afstand (> 6km) nog nauwelijks waarneembaar. Het net van hoogspanningsleidingen dat vanuit de centrale vertrekt is echter wel beeldbepalend.

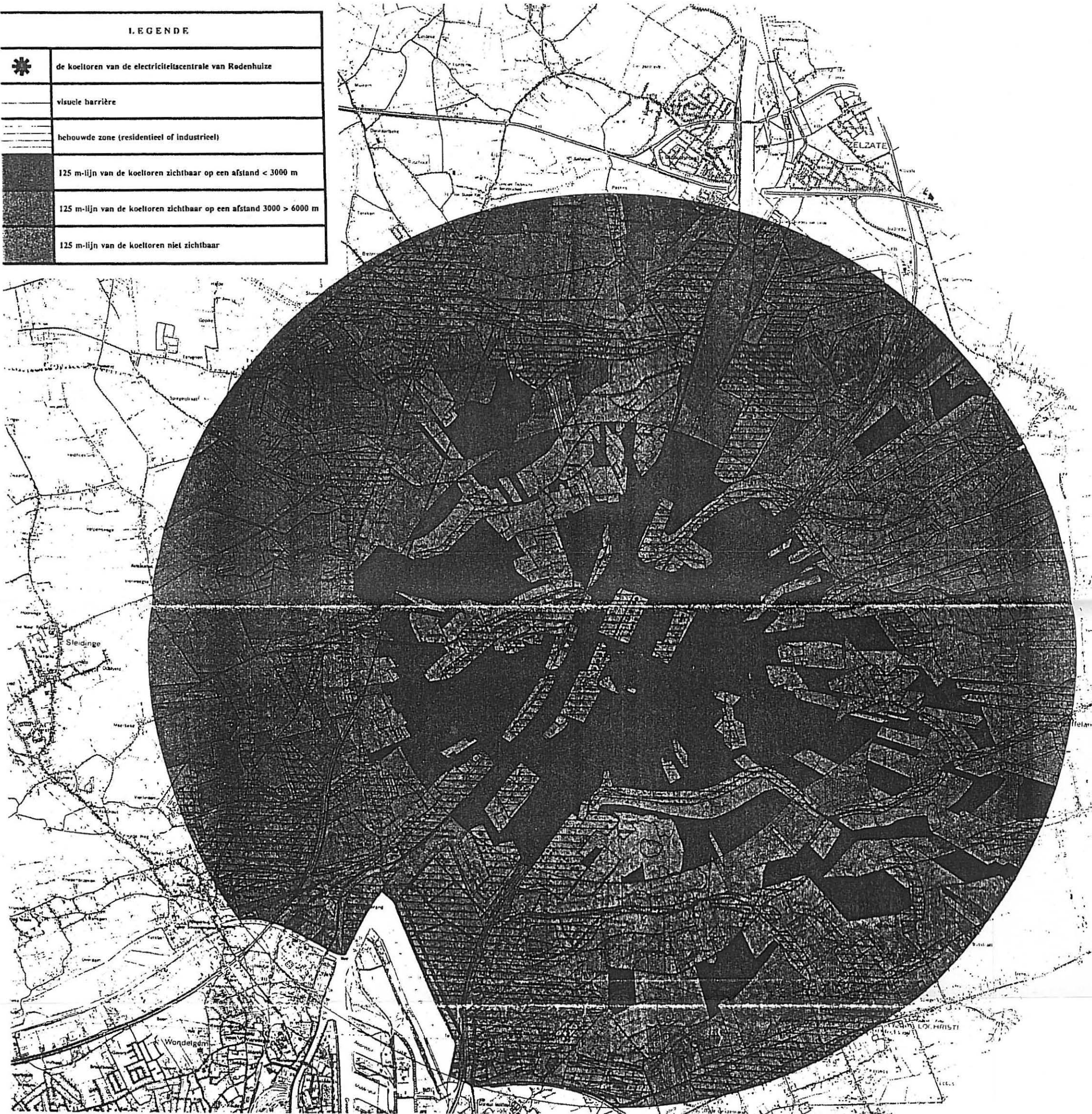


Figuur 6.7.11: Luchtfoto van Doornzele Dries en de centrale Rodenhuize.



Figuur 6.7.12: Zicht op de koeltoren vanaf Doornzele Dries.

LEGEND	
	de koeltoren van de elektriciteitscentrale van Rodenhulze
	visuele barrière
	behouwde zone (residentieel of industrieel)
	125 m-lijn van de koeltoren zichtbaar op een afstand < 3000 m
	125 m-lijn van de koeltoren zichtbaar op een afstand 3000 > 6000 m
	125 m-lijn van de koeltoren niet zichtbaar



Figuur 6.7.13: Effect bijkomende schermen. De schaduwzones van de boomaanplantingen langs een aantal wegen in nog overwegend landelijk gebleven zones zijn in het zwart aangeduid.

Hoofdstuk 6.8

Invloed op de mens

INHOUD

1. Studie van het impactgebied i.v.m. mens en toxicologie	3
1.1. Verantwoording omtrent de keuze en de omvang van het studiegebied	3
1.2. Beschrijving van het studiegebied vanuit menselijk oogpunt	3
1.3. De milieusituatie en veiligheidssituatie vanuit menselijk oogpunt	5
1.4. De verkeerssituatie	6
1.5. Verwachte ontwikkelingen	7
2. Effectbeschrijving en -beoordeling	7
2.1. Identificatie van de mogelijke directe, indirecte en secundaire effecten	7
voor de mens	7
2.2. Beoordeling van het belang en de omvang van de effecten	8
2.3. Grensoverschrijdende effecten	11
3. Bibliografie	12

1 Studie van het impactgebied i.v.m. mens en toxicologie

1.1 Verantwoording omtrent de keuze en de omvang van het studiegebied

De omvang van het studiegebied in dit gedeelte van het milieu-effectrapport (MER) wordt bepaald door de geografische verspreiding van de mogelijke effecten die worden veroorzaakt door de aanwezigheid van de elektriciteitscentrale 'Rodenhuize'. Gezien, zoals verder zal blijken, de mogelijke effecten met betrekking tot de mens divers van aard zijn en niet steeds over eenzelfde geografisch gebied voorkomen, zal het studiegebied in dit hoofdstuk telkens dienen gekozen te worden in functie van de verwachte zone waarbinnen de effecten zich kunnen voordoen.

Aan de hand van gegevens die in vorige hoofdstukken behandeld werden kan gesteld worden dat de potentiële effecten m.b.t. de mens zich globaal gezien zullen situeren in een gebied met een straal van maximaal 4 km rondom het terrein van de elektriciteitscentrale 'Rodenhuize'. Deze zone zal dan ook als studiegebied onderzocht worden tenzij voor één of ander effect een ruimer gebied onderhevig zou blijken aan effecten. In dit geval zal dit specifiek vermeld worden.

1.2 Beschrijving van het studiegebied vanuit menselijk oogpunt

De elektriciteitscentrale Rodenhuize gelegen te midden van de Gentse Kanaalzone, op de rechteroever van het Zeekanaal Gent-Terneuzen en ten zuiden van de Moervaart, neemt een totale oppervlakte van 95 ha in. Volgens het gewestplan (zie fig. 1.2) is de elektriciteitscentrale gelegen te midden van een gebied voor milieubelastende industrieën.

Naast een belangrijke industriële activiteit wordt het studiegebied ook gekenmerkt door een belangrijke landbouwactiviteit. Parkgebieden, natuurgebieden, woonuitbreidingsgebieden, woonzones en ontginningsgebieden zijn eveneens aanwezig in het studiegebied, evenals landschappelijk waardevolle gebieden.

1.2.1 Industriegebieden

De Gentse kanaalzone wordt volgens gegevens bekomen bij het GOMOV (Gewestelijke Ontwikkelingsmaatschappij voor Oost-Vlaanderen) in 6 gebieden opgesplitst nl.:

- Haven- en Kanaalzone Kennedypark (Gent)
- Haven- en Kanaalzone Moervaart (Gent)
- Ringvaart Durmakker (Evergem)
- Haven- en Kanaalzone West (Gent)
- Haven- en Kanaalzone Oost (Gent)
- R4 Oostakker (Gent)

Het terrein van de centrale Rodenhuize is volgens deze gegevens gelegen in de zone 'Haven- en Kanaalzone Oost'. Ten noorden van de elektriciteitscentrale, over de Moervaart, liggen de Scheepswerven van Langerbrugge, Oil tanking Ghent en Vamo Mills. Nog verder noordelijk ligt SIDMAR, waarmee Electrabel de contractuele verplichting heeft aangegaan het aangeboden hoogovengas af te nemen voor verbranding in de ketels van de centrale Rodenhuize. De terreinen ten oosten van de centrale, over de J.F. Kennedylaan, zijn overwegend

braakliggend. Zuidelijk grenst het terrein van de elektriciteitscentrale aan Ghent Coal Terminal en ten westen aan het Zeekanaal Gent-Terneuzen.

Hier en daar wordt de industriezone omsloten door bufferzones. Deze zones moeten in hun staat bewaard worden of als groene ruimte ingericht worden om als overgang te dienen tussen het industriegebied en de andere gebieden (woongebieden, landbouwgebieden, ...).

1.2.2 Woongebieden

Binnen een straal van 4 km komen volgende gemeenten en deelgemeenten voor (fig. 6.8.1):

- ten oosten van het Zeekanaal Gent-Terneuzen:
 - deelgemeenten van Gent:
 - Sint-Kruis Winkel met woonkern op $\pm 3,4$ km
 - Mendonk met woonkern op $\pm 3,1$ km
 - Desteldonk met woonkern op $\pm 1,8$ km
 - Oostakker met woonkern op ± 4 km
 - gemeente Lochristi met deelgemeenten:
 - Zaffelare met woonkern op ± 6 km
 - Lochristi met woonkern op ± 4 km
- ten westen van het Zeekanaal Gent-Terneuzen:
 - gemeente Evergem met deelgemeenten (onderverdeeld in kieswijken):
 - Ertvelde-Rieme met woonkern op ± 4 km
 - Ertvelde-Kluizen met woonkern op ± 4 km
 - Evergem-Doornzele met woonkern op minder dan 1 km
 - Evergem-Langerbrugge met woonkern op ± 3 km
 - Evergem-Wippelgem met woonkern op ± 3 km

De dichtst bijgelegen woonkern bevindt zich dus op een afstand van minder dan 1 km in de gemeente Evergem, meer specifiek in de deelgemeente Doornzele. Deze deelgemeente ligt te midden van het industriegebied en wordt van dit industriegebied gescheiden door een bufferzone van gemiddeld 250 m.

De deelgemeenten Desteldonk, Mendonk, Sint-Kruis Winkel en het gedeelte van de deelgemeente Zaffelare gelegen in het studiegebied zijn volgens het gewestplan (Lochristi 14/6) woongebieden met een landelijk karakter. In de gemeente Oostakker en voornamelijk in de gemeente Evergem zijn grote woonuitbreidingsruimten voorzien.

Het totaal aantal inwoners in het studiegebied (in tabel 6.8.1), binnen een straal van 4 km rond de centrale Rodenhuize, werd als volgt bepaald: aan de hand van de oppervlakte van elke gemeente en de ligging van de woonkern van deze gemeente binnen de straal van 4 km wordt verhoudingsgewijs het aantal inwoners in het studiegebied gedetermineerd.

Globaal gezien bedraagt de bevolkingsdichtheid in het studiegebied gemiddeld 265 inwoners per km², wat opmerkelijk lager is dan het algemeen gemiddelde in het Gewest Vlaan-

deren van 427 inwoners per km² (NIS, volkstelling 1991). Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met het feit dat bijna de helft van het studiegebied (± 2000 ha) wordt ingenomen door industrie en dus niet als woongebied gebruikt wordt. Wordt rekening gehouden met deze oppervlakte-inname, door de industrie, dan wordt de bevolkingsdichtheid in het studiegebied geschat op 440 inwoners/km² (13.330 inwoners op 3027 ha i.p.v. op 5027 ha) wat hoger is dan het algemeen gemiddelde in het Gewest Vlaanderen. Uit figuur 6.8.1 blijkt dat in de nabijheid van de centrale de dichtheid afneemt. Binnen een straal van 2 km bedraagt zij ongeveer 195 inwoners per km² (± 2.450 inwoners) en binnen een straal van 1 km ongeveer 190 inwoners per km² (± 600 inwoners). Binnen een straal van 500 m van de elektriciteitscentrale staan nog enkele woningen.

De bevolking van het arrondissement Gent, Evergem en Lochristi bestaat voor gemiddeld 17% uit jongeren tussen 0 en 14 jaar, voor gemiddeld 68% uit mensen tussen de leeftijdscategorie van 15 tot 64 jaar en voor gemiddeld 15% uit ouderen van > 64 jaar.

1.2.3 Agrarische-gebieden

De industriezone die gecentraliseerd ligt rond het Zeekanaal wordt in het westen en in het oosten omgeven door (landschappelijk waardevol) agrarisch gebied.

Ongeveer 21% van de totale kadastrale oppervlakte van Gent wordt gebruikt als cultuurgrond, waarvan 54% gebruikt wordt als grasland en 46% als akkerland. In de gemeente Evergem wordt $\pm 53\%$ van de totale kadastrale oppervlakte gebruikt als cultuurgrond met als belangrijkste gewassen maïs en graangewassen. In de gemeente Lochristi neemt de cultuurgrond $\pm 60\%$ in van de totale oppervlakte. Naast de traditionele gewassen treft men er veel bloemkwekerijen aan.

1.2.4 Park- en natuurgebieden

Op de rand van het studiegebied ligt, tussen de deelgemeente Mendonk en Zaffelare, een natuurgebied dat aansluit bij het provinciaal domein Puinenbroek. Binnen het studiegebied komen een aantal parkgebieden voor. Een eerste parkgebied, het kasteelpark 'Ten Bos', situeert zich op ± 4 km afstand in de deelgemeente Wippelgem. Een tweede parkgebiedje situeert zich op ± 3 km van de centrale ter hoogte van Speurdonk, tussen Mendonk en Desteldonk.

1.2.5 Ontginningsgebieden

Het oud vliegveld van Lochristi, op ± 4 km van de centrale 'Rodenhuize', is een ontginningsgebied dat na de stopzetting van de exploitatie bebost moet worden.

1.3 De milieusituatie en veiligheidssituatie vanuit menselijk oogpunt

Het studiegebied is nagenoeg volledig in een industriële zone gelegen, woongebieden concentreren zich rondom de industrieën. De luchtkwaliteit is volgens de meetposten R721 en R731 te Evergem en Wondelgem van een redelijke kwaliteit (IHE, 1991), alle immissiegrenswaarden (hoofdstuk 2.3) worden door de geëmitteerde stoffen gerespecteerd. Niettegenstaande is de luchtkwaliteit in dit gebied van mindere waarde dan in andere minder geïndustrialiseerde zones zoals ter hoogte van Assenede meetpost N013 en kan zij aldus een grotere druk uitoefenen op de volksgezondheid.

Rodenhuize – 10 juni 1994

Daar de woongebieden vrij dicht tegen de industriezone aanleunen is de geluidshinder niet verwaarloosbaar. Hierbij komt nog de geluidshinder veroorzaakt door het weg- en spoorwagverkeer. Uit de enquête is gebleken dat ongeveer 57% van de omwonenden te kampen heeft met geluidshinder teweeggebracht door de industrie en het verkeer, dus niet specifiek door de centrale zelf.

Volgens het Jaarverslag — Meetnet oppervlaktewater 1992 — van het VMM (Vlaamse MilieuMaatschappij) (VMM, 1992) is de fysico-chemische waterkwaliteit van het kanaal Gent-Terneuzen slecht. De biologische waterkwaliteit is volgens dezelfde gegevens van slechte tot zeer slechte kwaliteit, zodat de belevingswaarde van de aquatische biotopen voor de mens zeer beperkt is. Hoewel gegevens terzake fragmentair zijn, kan verwacht worden dat de kwaliteit van de bodem en het grondwater in het studiegebied op diverse plaatsen aangetast is.

Inzake veiligheid is de nabije woonomgeving van de inplantingsplaats aan een hoger risico blootgesteld dan de meeste andere plaatsen van Vlaanderen omwille van het feit dat het aan de rand van de Gentse-Kanaalzone gelegen is waarin diverse bedrijven met een verhoogd extern risico voorkomen.

Om een beter inzicht te krijgen in de invloed die de industrie en in het bijzonder de elektriciteitscentrale Rodenhuize op de omwonenden uitoefent, werd in het studiegebied een enquête uitgevoerd. Ongeveer 140 omwonenden in een straal van 4 km rond de centrale werden ondervraagd. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de centrale 'Rodenhuize' voor alle ondervraagden zichtbaar was. Uit de enquête blijkt dat 64% van de bevolking de industrie als negatief ervaart. 57% vindt het geluid storend, 54% heeft last van geurhinder en 42% van het verkeer. Ongeveer 74% van de inwoners heeft te kampen met stofproblemen.

1.4 De verkeerssituatie

De belangrijkste verkeersweg in de directe omgeving van de elektriciteitscentrale Rodenhuize is de John F. Kennedylaan of R4. Door de verkeerstechnische dienst van België werden verkeerstellingen uitgevoerd op de R4, ter hoogte van Sint-Kruiswinkel, en op de N70, ter hoogte van Lochristi. Beide punten zijn belangrijk om de verkeerssituatie rondom de centrale in te schatten. De N70 is de verbindingsweg tussen de gemeente Oostakker en Lochristi.

Uit de tabel 6.8.2 blijkt dat er gemiddeld 13.000 voertuigen per dag over deze wegen rijden. De verkeerstellingen over de verschillende jaren worden door de verkeerstechnische dienst steeds op hetzelfde meetpunt uitgevoerd en dit in 1 rijrichting.

Volgens algemene gegevens bekomen bij het Ministerie van verkeer en infrastructuur is de laatste 4 jaar een stijging van 7,6% van het aantal voertuigen waargenomen op de gewestwegen.

Vrachtwagens afkomstig van de industriezone gebruiken vaak de Desteldonkstraat, de Rechtstraat, de Lindestraat tot en met de Romanshoek in Wachtebeke als verbindingsweg of vluchtweg. Uit de hiervoor beschreven enquête is eveneens gebleken dat 40% van de mensen wonende langs deze wegen, het verkeer als hinderlijk ervaart.

Het bestudeerde gebied wordt buiten deze verkeerswegen ook doorsneden door de spoorlijn Gent-Zelzate en door de waterweg 'Zeekanaal Gent-Terneuzen'.

Rodenhuize – 10 juni 1994

1.5 Verwachte ontwikkelingen

De autonome ontwikkeling van het leef- en woonklimaat voor de mens in het studiegebied, zal in belangrijke mate beïnvloed worden door de verdere ontwikkelingen inzake de uitbouw van de Gentse haven.

De voorziene realisatie van het Kluizendokkencomplex op de linkeroever van het Zee-kanaal Gent-Terneuzen kan een zekere impact hebben op het studiegebied. Deze impact die zich voornamelijk zal laten gevoelen aan de westelijke zijde van het studiegebied zal vooral gekenmerkt zijn door een toename van de verkeersdruk ten gevolge van de zich ontwikkelende distributie-activiteiten. Verwacht wordt dat deze druk gepaard gaat met toenemende geluidsniveaus en het leefklimaat minder aangenaam zal maken indien hiertoe geen passende maatregelen worden genomen. Anderzijds zal deze havenontwikkeling leiden tot een toename van de werkgelegenheid in de regio, wat een aantrekkingskracht zal betekenen en kan leiden tot een positief migratiesaldo in het studiegebied. De potentiële druk op de volksgezondheid t.g.v. de eerder povere milieukwaliteit in het studiegebied (lucht-, water- en bodemverontreiniging) zal eerder afnemen bij een autonome ontwikkeling en dit vooral door het doorvoeren van het milieubeleid in het bijzonder inzake waterzuivering en bodemsanering.

2 Effectbeschrijving en -beoordeling

2.1 Identificatie van de mogelijke directe, indirecte en secundaire effecten voor de mens

De potentiële effecten van het beoogde project naar de mens toe kunnen in twee categorieën onderverdeeld worden, namelijk:

- gezondheidseffecten (acute en/of chronische toxiciteit);
- diverse vormen van hinder.

Om de potentiële gezondheidseffecten te identificeren, is in eerste instantie uitgegaan van de verschillende veranderingen of effecten die op het niveau van het abiotisch milieu zijn opgetreden. De gezondheidseffecten zijn inderdaad het gevolg van een blootstelling via de media water, lucht en bodem. Op basis van de effecten die werden vastgesteld in de vorige hoofdstukken zal de effectbeoordeling inzake gezondheid geaxeerd zijn op de mogelijke gezondheidsrisico's t.g.v. de atmosferische emissies. Uit de vorige hoofdstukken is inderdaad gebleken dat significante vrijstelling en verspreiding van polluenten met enig gezondheidsrisico via bodem en grondwater of oppervlaktewater niet zal optreden.

De diverse vormen van hinder kunnen zeer uiteenlopend zijn. Het kan hier zowel fysieke hinder betreffen als psycho-somatische hinder. De diverse vormen van hinder kunnen aanleiding geven tot een verminderde belevingswaarde en een minder aangenaam leef- en woonklimaat. De hinder kan ontstaan ten gevolge van wijzigingen/effecten t.a.v. het abiotisch milieu en rechtstreeks ten gevolge van de aanwezigheid van het project.

Uitgaande van de analyse van de invloeden op de abiotische milieucompartimenten enerzijds en door het leggen van de mogelijke ingreep-effect relaties anderzijds kunnen de volgende mogelijke vormen van hinder geïdentificeerd worden voor het beoogde project:

- geluidshinder;

- verkeershinder;
- beperkingen inzake landgebruik;
- verminderde opbrengst (landbouw);
- verhoogd risico;
- visuele hinder.

De diverse vormen van hinder kunnen al dan niet in combinatie met elkaar aanleiding geven tot een negatieve belevingswaarde voor de omwonenden.

2.2 Beoordeling van het belang en de omvang van de effecten

2.2.1 Mogelijke gezondheidseffecten t.g.v. luchtmissies

Uit de analyses uitgevoerd in het kader van de luchtverontreiniging (hoofdstuk 6.1) is gebleken dat de algemene parameters SO_2 , NO_x en stof de grenswaarden niet overschrijden. De richtwaarden worden voor SO_2 én NO_x (50ste percentiel) wel overschreden.

Stof komt voor in maximale concentraties van $6,8 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ tot $8,6 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ op afstanden van respectievelijk ± 4 km bij een gemiddelde weersituatie en 2120 m bij de slechtst mogelijke meteorologische omstandigheden. De maximale immissiebijdrage van SO_2 , over één productiejaar, bedraagt $257 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ op een afstand van 1710 m en $202 \mu\text{g}/\text{m}^3$ op een afstand van ± 4 km. De maximale bijdrage van de centrale aan NO_x -immissies wordt geschat op $111 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ bij de slechts mogelijke weersomstandigheden op 1710 m en op $86,7 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ bij een gemiddelde weersituatie op ongeveer 4 km.

De maximale concentraties aan SO_2 zijn niet van die aard dat ze zouden leiden tot enige vorm van acute of chronische gezondheidsproblemen, die slechts voorkomen bij een concentratie vanaf $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ (IERE, 1981; WHO, 1987). Evenmin dient gevreesd te worden voor directe acute of chronische effecten t.g.v. de NO_x - NO_2 blootstelling. De laagste gerapporteerde concentratie die kan resulteren in acute en chronische effecten bedraagt respectievelijk 560 en $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO, 1987). Niettegenstaande zijn beide concentraties niet verwaarloosbaar gezien ze in combinatie met andere polluenten, bij gevoelige individuen, een verhoogde druk op de ademhaling (verhoogde ademhalingsnelheid en verminderd ademhalingsvolume) uitoefenen en dit vooral bij ongunstige weersomstandigheden.

Uit de gegevens in hoofdstuk 6.1 blijkt dat de centrale bijdraagt tot de vorming van Ozon. De concentratie hiervan mag niet hoger liggen dan $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -uurswaarde (= richtwaarde volgens Vlarem II). Een recente EG-richtlijn geeft $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 8-uurgemiddelde voor de bescherming van de volksgezondheid en $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde voor het informeren van de bevolking. De laagst geregistreerde concentraties van ozon, waarbij bij kinderen hoest en hoofdpijn optreedt, bedragen 160 – $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per uur (WHO, 1987).

2.2.2 Diverse vormen van hinder

2.2.2.1 Verkeer

Gezien er geen werken gebeuren aan de reeds bestaande installatie zal er ook geen verkeers-toename te weeg gebracht worden. Op een gewone werkdag blijken er gemiddeld 200 personenauto's en 50 vrachtwagens naar de centrale te rijden. In het weekend vermindert dit tot

ongeveer 25 personenauto's (geen vrachtwagens). In relatie tot het aantal voertuigen dat dagelijks op de belangrijkste verkeerswegen in de omgeving van de centrale kan geteld worden, namelijk ruim 14.000 op de N70 en ruim 12.500 op de R4, betekent het gemiddeld aantal bewegingen van en naar de centrale (500) een geringe fractie (respectievelijk 4% en 3,5% van het totaal). Ondanks het feit dat uit de beperkte enquête die werd gehouden, bleek dat 40% van de omwonenden binnen een straal van 4 km van de centrale op een of andere manier hinder ondervinden van het verkeer, zal de bijdrage van de centrale hier eerder beperkt zijn. Gezien de geringe woondichtheid nabij de centrale zal het aantal mensen dat hinder ondervindt van aan- en afrijdende voertuigen op de aansluitingswegen met de grote verkeersassen eveneens minimaal zijn. De rechtstreekse aansluiting op de R4 voorkomt significante hinder voor omwonenden van het aan- en afrijden van vrachtwagens.

2.2.2.2 Geluid

De geluidsproblematiek van de centrale is uitvoerig besproken in hoofdstuk 2.4. Uitgaande van de metingen van de specifieke geluidsimmissie blijkt dat enkel ter hoogte van de Lichtingstraat te Doornzele de geluidsimmissie de VLAREM-richtwaarden, zij het in beperkte mate, overschrijdt. Niettemin bleek bij bevraging van de omwonenden geluid één van de belangrijkste vormen van hinder te zijn. 60% van de ondervraagden die de centrale beschouwden als een minwaarde voor het leefklimaat, citeerden geluid als nadelige factor. Het belang ervan is echter te relativiseren als men weet dat binnen een straal van 4 km van de centrale 57% van de omwonenden aangeeft te kampen te hebben met niet specifieke (verkeer en industrie) geluidshinder.

2.2.2.3 Landgebruik en verminderde opbrengst

Gezien de centrale reeds bestaande is, is er geen sprake van inname van land en de eventueel daarmee gepaard gaande vermindering van de opbrengst.

De zure depositie bedraagt 1560 zuureq/ha per jaar. Hieruit blijkt dat de centrale een aanzienlijke bijdrage levert tot de verzuring van de bodem in haar omgeving. In welke mate deze zure depositie aanleiding geeft tot vermindering van de oogstopbrengst is nog onvoldoende geweten.

Men weet wel dat bij concentraties van 97 ppb ozon een vermindering van de oogstopbrengst van granen van 50% werd vastgesteld. Deze vermindering is afhankelijk van het type bodem en het type gewas (Skärby et al., 1993). Gegevens i.v.m. de impact van SO₂ en NO_x op de oogstopbrengst zijn zeer beperkt. Geweten is dat SO₂ de oogstopbrengst kan doen dalen indien de plant gedurende een lange periode aan een bepaalde concentratie werd blootgesteld (De Temmerman & Vandermeiren, 1987). Bij concentraties van 100–200 µg/m³ werd een algemene vermindering vastgesteld (Garrec en Bonte, 1987).

2.2.2.4 Veiligheid

Uit de veiligheidsstudie blijkt dat het risico op een ongeval veroorzaakt door de centrale uiterst gering is. De zeer geringe bevolkingsdichtheid binnen een straal van 500 m heeft tot gevolg dat bij een ongeval de impact ervan, naar de omwonenden toe, wellicht te verwaarlozen zal zijn.

2.2.2.5 Andere mogelijke effecten

Het tijdelijk opslaan van vlieggas kan leiden tot stofhinder en mogelijks voor secundaire verontreiniging met zware metalen verantwoordelijk zijn. Gezien echter gebleken is dat het ontstaan van stof heden en in de toekomst te verwaarlozen is, zijn deze effecten naar de mens toe niet relevant.

De verontreiniging van het grondwater kan mogelijks leiden tot nadelige effecten bij gebruik van dit grondwater. De verontreinigde zone strekt zich in de noordelijke zone slechts over 500 m uit, terwijl deze zone in andere richtingen niet groter is. Gezien geen grondwaterwinning voor huishoudelijke of agrarische doeleinden werd opgegeven, is het mogelijk effect hiervan minimaal.

2.2.2.6 Visuele impact

Bij de effectbeoordeling inzake monumenten en landschappen is gebleken dat de zichtbaarheid van de centrale een belangrijk element is vanuit landschappelijk oogpunt. Op een afstand < 3000 m is de massa van de centrale dominant, terwijl op een afstand gelegen tussen 3000 m en 6000 m de massa min of meer beeldbepalend is. Op een afstand van > 6000 m fungeert de centrale als oriënteringspunt. Uit deze analyse blijkt dus dat de zichtbaarheid zich uitstrekt tot een afstand van ongeveer 6 km van de centrale.

Een vergelijking van de resultaten van de zichtbaarheidsanalyse met de bevolkingscijfers kan een inzicht verstrekken omtrent het kwantitatief belang van de visuele hinder. Uit de zichtbaarheidsanalyse blijkt dat de koeltoren van de centrale binnen de industriële skyline van de Kanaalzone één van de meest dominerende elementen is. Voornamelijk ten westen en ten noorden van Desteldonk en ten zuiden en ten oosten van Doornzele en Terdonk is de visuele impact van de koeltoren groot. Binnen de zone van 3000 m en 6000 m is de zichtbaarheid van de centrale beperkter gezien de vrij dichte opeenvolging van de visuele barrières binnen deze zone. Vanop de linkerkanaaloever is de centrale door het meer open karakter van het landschap beter zichtbaar.

Het aantal mensen die enige visuele hinder van de centrale als negatief ervaren kan geschat worden op:

- 1.000 personen t.h.v. Desteldonk;
- 500 personen t.h.v. Doornzele.

Het aantal is eerder gering in relatie tot de bevolking daar in de dichtstbewoonde wijken de centrale niet zichtbaar is (zie ook fig. 6.7.4). Gesteld kan dus worden dat de visuele impact van de centrale op ongeveer 11% van de inwoners van het studiegebied een significante weerslag zal hebben.

2.2.2.7 Belevingswaarde

Zoals hiervoor is aangeduid, kunnen de diverse vormen van hinder, al dan niet in combinatie, aanleiding geven tot een negatieve belevingswaarde van een constructie of project.

De waarneming en beleving van de omgeving wordt echter in ruime mate beïnvloed door de persoonlijkheid van de waarnemer. De waardering houdt dus een subjectief element in. Dit is zeker het geval voor de waardering van landschappen en visuele waardering (Antrop, 1989)

doch ook voor andere mogelijke vormen van hinder of negatieve gewaarwordingen zoals een verminderd veiligheidsgevoel, geluidshinder, e.a.

De betrouwbare meting van de belevingswaarde is niet eenvoudig. De toegepaste methoden steunen echter allen op enquêtes bij proefgroepen (Coeterier, 1991). Een grote zorgvuldigheid dient echter aan de dag gelegd te worden bij de uitvoering van dergelijke enquête. Het is namelijk zo dat bij een groot project, met een al dan niet terechte (door de media) geïnduceerde milieu-impact, het zogenoemd NIMBY (not in my back yard)-syndroom bij de omwonenden soms een objectieve waardering uitsluit.

Gezien in de literatuur geen bruikbare gegevens inzake de mogelijke belevingsimpact van een project zoals de centrale konden teruggevonden worden — de thans uitgevoerde studies hebben vooral betrekking op landschapswaardering en groenvoorziening — hebben wij in het kader van dit MER zelf een enquête uitgevoerd, waarbij echter uitgegaan werd van de algemene situatie en geen melding gemaakt werd van het feit dat het de centrale betrof. 144 omwonenden binnen een straal van 4 km van de centrale werden ondervraagd. Hierbij dient opgemerkt dat voor alle ondervraagden de centrale zichtbaar was. Uit deze enquête blijkt dat in totaal 26% van de ondervraagden op één of andere manier de aanwezigheid van de centrale als een minwaarde voor het woon- en leefklimaat beleefden. In functie van de afstand van de centrale kan de volgende opsplitsing gemaakt worden:

- zone < 2000 m: 31%
- zone 2000–4000 m: 23%

Bij bevraging naar de oorzaak van de verminderde belevingswaarde kwamen de volgende elementen als belangrijkste naar voor:

- de visuele hinder van het gebouw zelf en dit bij 11% van de ondervraagden of ongeveer 44% van diegenen die enige vorm van hinder van de centrale beleefden (visuele hinder van de rookpluim bij 9% van de ondervraagden);
- het geluid en dit bij ongeveer 60% van diegenen die enige vorm van hinder beleefden (enkel zone < 2.000 m).

Opvallend is dat de afstand tot de centrale hierbij geen significante rol speelde. Naast deze specifieke vormen van hinder werd ook stofhinder regelmatig vermeld zonder evenwel melding van een specifieke bron.

Hoewel dergelijke enquête haar beperkingen heeft, kan met enige voorzichtigheid besloten worden dat de visuele impact van de geplande centrale bij 10% tot 15% van de omwonenden, voor wie de centrale zichtbaar is, als hinderlijk zal ervaren worden. Dit betekent tevens dat voor het grootste gedeelte van de omwonenden de visuele impact niet als significant hinderlijk wordt beschouwd. Dit kan wellicht verklaard worden door de aanwezigheid van andere industriële activiteiten met visuele impact in het gebied. Het aanpassingsvermogen van de mens speelt hierbij ook een belangrijke rol.

2.3 Grensoverschrijdende effecten

Grensoverschrijdende milieu-effecten zoals omschreven in het Verdrag van Espoo dd. 25/02/91 zijn niet te verwachten. Gezien de maximale concentraties aan stof, NO_x en SO₂ in belangrijke

mate zijn afgenomen zullen ze geen effect hebben op de gezondheid van de mens in Nederland. De vormen van hinder die zijn vastgesteld, zijn erg lokaalgebonden. Enkel de bijdrage tot de zure depositie is duidelijk grensoverschrijdend. Zij zal echter minder belangrijk zijn dan in België en mogelijke opbrengstverliezen zijn bij deze beperkte immissiebijdragen niet te kwantificeren.

3 Bibliografie

- Antrop M. (1991). Het landschap meervoudig bekeken. Monografieën Stichting Leefmilieu. 400 p.
- Coeterier J.F. (1991). De beleving van stedelijk groen door stadsbewoners. In: Groendossier 8: De gebruiks- en belevingswaarde van openbaar groen. Psychologische en sociologische achtergronden van het openbaar groen in onze woon- en werkomgeving. VUB en Vereniging voor Openbaar Groen v.z.w. 84 p.
- De Temmerman L. & Vandermeiren K. (1987). Effets des polluants sur les rendements agricoles. Institut de Recherches Cliniques. Annales De Gembloux. (93): 259-277.
- Garrec J.P. et Bonte J. (1987). Les effets de la pollution sur les rendements. Parasitis (86): 351-387.
- IERE (International Electric Research Exchange) (1981). Effects of SO₂ and its derivatives on health and ecology. Volume 1 - Human Health. Volume 2 - Natural Ecosystems, agriculture forestry and fisheries. p. 19.
- IHE - Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie - Afd. Lucht Febr. 1991. Automatisch meetnet voor de controle van de luchtkwaliteit. Jaarrapport 1989-1990. p.173.
- Skärby L., Selldén G., Mortensen L., Bender J., Jones M., De Temmerman L., Wenzel A. and Fuhrer J. (1993). Responses of cereals exposed to air pollutants in open-top chambers. pp. 19.
- VMM - Vlaamse MilieuMaatschappij - (1992). Bestuur Meetnetten en Planning. Jaarverslag meetnet oppervlaktewater 1992. p. 80.
- WHO (1987). Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series No. 23. p. 426.



Figuur 6.8.1: Aanduiding van de 500, 1000, 2000 en 4000 m afstandslinje rondom de elektriciteitscentrale.

gemeente/deelgemeente	Totaal in de gemeenten		In studiegebied (straal van 4 km)	
	aantal inwoners	oppervlakte (ha)	aantal inwoners	oppervlakte (ha)
Gentse-kanaalzone bewoond havengebied	2.639 -	147 3.000	2.639	± 2.107
Gent Sint-Kruis Winkel Mendonk Desteldonk	117.758	7.034	± 2.500	± 900
Oostakker	10.388	1.046	± 1.100	± 200
Lochristi	9.202	2.214	± 1.200	± 300
Zaffelare	3.370	1.503	± 450	± 200
Evergem Evergem-Doornzele Evergem-Wippelgem Evergem-Langerbrugge	14.588 1.283 1.140 1.238	3.073	1.283 1.140 1.238	± 300 ± 300 ± 200
Ertvelde Ertvelde-Rieme Ertvelde-Kluizen	9.169 1.434 1.627	2.691	± 680 ± 1.100	± 200 ± 320
Totaal			± 13.330	5.027

Tabel 6.8.1: Aantal inwoners in de verschillende gemeenten/deelgemeenten gelegen in het studiegebied.

	1989	1990	1991	1992
N70	13.642	13.800	14.020	14.403
R4	11.464	-	12.577	12.529

Tabel 6.8.2: Verkeerstellingen tussen 1989 en 1992.

DEEL 7

VEILIGHEIDSASPECTEN IN VERBAND MET DE CENTRALE RODENHUIZE

Deel 7

Veiligheidsaspecten in verband met de centrale Rodenhuize

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Hoogovengas	3
2.1. De passieve veiligheid	4
2.2. De actieve veiligheid	4
2.3. Grote calamiteiten	4
3. Opslag stookolie	4
4. Poederkolen	5
4.1. Maalkring groep 1	5
4.2. Maalkring van groep 4	6
4.3. Grote calamiteiten	6
5. Transformatoren	6
6. Smeeroliekringen	6
7. Andere stoffen	7
8. Brandveiligheid	7

1 Inleiding

Een ongeval dat zich voordoet in een elektrische centrale kan, naast de gekende effecten op het leefmilieu bij normale exploitatie, een bijkomende impact veroorzaken. Wegens de aard en de beperkte hoeveelheid van gebruikte produkten zal deze impact eerder beperkt zijn. Als bijlage 1 vindt U een inventaris van de gevaarlijke stoffen en van de stoffen die een grote brandlast kunnen veroorzaken.

Er zijn (bij het ontwerp reeds) een aantal maatregelen getroffen om ongevallen te vermijden (voorkomingsbeleid) en, om in geval van een ongeval de gevolgen ervan te beperken tot het terrein van de centrale of om, in het ergste geval, de externe impact ervan te minimaliseren.

In grote lijnen komen deze maatregelen hierop neer:

- Bouw en ontwerp: er werd rekening gehouden met de geldende normen en met de eigen ervaringen om de veiligheid maximaal te waarborgen.
- Exploitatie:
 - het personeel wordt continu opgeleid om de installaties op een veilige wijze uit te baten,
 - regelmatig onderhoud + keuringen,
 - werken kunnen slechts uitgevoerd worden na het nemen van veiligheidsmaatregelen,
 - installaties worden aangepast in functie van nieuwe ervaringen,
- Er bestaat een interne bedrijfsbrandweer.
- Het voltallige personeel is opgeleid om in geval van brand een eerste interventie (gebruik blustoestellen) te kunnen doen.
- Er bestaat een noodplan waarin de procedures zijn vastgelegd bij een zwaar ongeval.

In de hiernavolgende punten worden de belangrijkste produkten die een ongeval kunnen veroorzaken behandeld.

2 Hoogovengas

Het hoogovengas wordt via een pijpleiding vanuit het staalbedrijf Sidmar aangevoerd. Het hoogovengas bevat ca. 20% CO. De getransporteerde hoeveelheid kan maximaal 460 000 Nm³ /uur bedragen.

Het concept van de beveiligingen is in de loop der jaren ingrijpend gewijzigd en verbeterd. Het geheel is mechanisch verschillende malen versterkt.

Het ernstigste incident dat zich zou kunnen voordoen is een breuk van de leiding waardoor er zich een giftige gaswolk zou verspreiden.

De waarschijnlijkheid van een volledige breuk is uiterst klein. Er zijn immers voldoende beveiligingen en voortekens die een voortijdige vaststelling mogelijk maken.

De veiligheidsmaatregelen die kunnen worden toegepast bestaan uit een passend ontwerp, detectie van geringe concentraties hoogovengas in de omgeving van de leiding, een debietscontrole en een veilige uitbating. Hierdoor kan een hoog veiligheidsniveau worden

bereikt.

We kunnen 2 soorten maatregelen onderscheiden:

- a. Actieve beveiliging
Dit is het geheel van maatregelen om incidenten (gaslekken, ...) zo vroeg mogelijk te detecteren en om tijdig de passende maatregelen te kunnen nemen.
- b. Passieve beveiliging
Deze maatregelen dienen vooral om incidenten te voorkomen en in geval van accident de gevolgen ervan tot een minimum te herleiden.

2.1 De passieve veiligheid

- Vermijden van lekken
De leiding (welke eigendom is van Sidmar) is geplaatst volgens de geldende normen. De leiding wordt jaarlijks gekeurd.
- Vermijden van grote gaswolken
Teneinde de vorming van een grote gaswolk tegen te gaan werd het nodige detectiemateriaal aangebracht (zie ook actieve beveiliging) om zo snel mogelijk de gepaste maatregelen te kunnen nemen (afzonderen, fakkelen, ...)

2.2 De actieve veiligheid

De ganse installatie op het terrein van Electrabel is voorzien van een "snuffelnet" dat reeds bij lage concentraties alarm geeft. Indien nodig wordt de leiding afgezonderd.

De debieten (aankomst en toevoer) worden continu gemeten en vergeleken. Bij afwijkingen (mogelijk verlies) wordt alarm gegeven.

De drukken (min. en max.) worden continu bewaakt. Bij overschrijding van de drempelwaarden (max. druk tegen scheuren, min. druk tegen deflagratie) wordt alarm gegeven.

Bij het in of uit dienst nemen van de leiding (of delen van de leiding) wordt het O₂- en CO-gehalte in de leiding gecontroleerd. Indien deze een veilige waarde niet bereiken zijn verdere handelingen niet mogelijk.

Bij grote debietdalingen wordt preventief gefakkeld. Hierdoor wordt de drukstijging beperkt.

2.3 Grote calamiteiten

Gezien al deze maatregelen is de kans op een incident dat gevolgen kan hebben op de omgeving buiten de site uiterst gering.

Bij belangrijke incidenten worden de bedrijven in de omgeving preventief verwittigd.

De ontstane gifwolk zal, eens buiten de site, snel verdunnen.

3 Opslag stookolie

Als brandstof wordt ook fuel A aangewend.

Deze brandstof is opgeslagen in een bovengrondse tank van ongeveer 20 000 m³.

Volgens Vlarex I is deze brandstof geen ontvlambaar produkt. Er dienen dus, buiten de

normale veiligheidsmaatregelen, geen speciale voorzorgen te worden genomen.

Een breuk van de tank zou een vervuiling van de bodem en het oppervlaktewater kunnen veroorzaken. Om deze vervuiling te beperken werd de tank van een aarden dam voorzien. De stookolie kan dus niet ongecontroleerd wegvloeien.

Om lekken op het circuit te vermijden werden zoveel mogelijk gelaste verbindingen gebruikt. Daar waar er kleine lekken kunnen optreden (pompen, branders, ...) wordt opvang voorzien.

Rond de tank is een hydrant voorzien die door de brandweer gebruikt kan worden.

Grote calamiteiten

Bij het scheuren van de tank zal de olie binnen de aarden omwalling blijven. De olie plus een gedeelte van de verontreinigde bodem kan dan na het lek verwijderd worden. Wegens de dikvloeibaarheid van de olie zal deze niet snel in de bodem dringen.

Enkel bij een bres van de indamming kan de stookolie de site bevuild en het oppervlaktewater (kanaal Gent Terneuzen) bereiken.

De stookolie kan niet ontploffen maar wel ontbranden. Het branden van de stookolie zou naar het milieu toe luchtverontreiniging kunnen veroorzaken.

Het bluswater zou de Moervaart en het kanaal kunnen bevuilden. Bij een brand zal men echter niet massaal met water blussen (wel koelen van de tank). Blussen gebeurt met schuim. Het aanwezige water zal grotendeels verdampen.

4 Poederkolen

In de centrale worden in de groepen 1 en 4 ruwe kolen vermalen tot poederkolen. De ruwe kolen worden rechtstreeks van Ghent Coal Terminal aangevoerd.

Een mengsel van poederkolen – lucht kan explosief zijn. Om ontploffingen te vermijden zijn verschillende maatregelen genomen. Hierbij dienen wij onderscheid te maken tussen de maalkringen groep 1 en deze van groep 4.

4.1 Maalkring groep 1

De maalkring van groep 1 is van het indirecte type. Hier worden de kolen vermalen in een molen met maalijzer en gestockeerd in een poederkoolbunker (750 ton).

De 2 belangrijkste gevaren zijn:

- explosie in de maalkring
- zelfontbranding in de poederkoolbunker

De maalkring werkt steeds met een inerte atmosfeer (rookgassen met $O_2 < 7\%$). De maalkring is uitgerust met O_2 - en temperatuurmetingen. Rond de maalkring is er CO- detectie.

De O_2 ($> 10\%$) detectie geeft alarm en belet het in dienst nemen van de maalkring.

Een begin van brand (maalkring buiten dienst) wordt gedetecteerd door middel van de temperatuur- en CO- metingen. De maalkring is uitgerust met een stikstofinstallatie om een brand in de maalkring te blussen.

De maalkring is zo geconstrueerd dat de kans op luchtintredes of stoflekken beperkt wor-

den. Regelmatig gebeuren er werken om de dichtheid te blijven garanderen.

De poederkoolbunker is uitgerust met een CO-detectie en stikstofinstallatie. De stikstofinstallatie zal een beginnende brand in de bunker kunnen verstikken. Deze installatie wordt bij geplande stoppen preventief in dienst genomen. De bunker wordt dan onder een inerte atmosfeer gehouden.

4.2 Maalkring van groep 4

Deze maalkring is van het directe type. De ruwe kolen worden in maalmolens vermalen en rechtstreeks naar de ketel gevoerd. Er is geen PK-bunker.

Dit type van maalkring wordt uitgebaat met een mengsel van kolen en lucht.

De maalkring is geconstrueerd volgens de NFPA-85F norm. Gebeurlijke ontploffingen zullen zich niet buiten de maalkring voortplanten.

De maalkring is uitgerust met I.R. detectie en temperatuurmetingen. Indien zij een brand detecteren wordt er alarm gegeven. Een brand in de maalkring kan geblust worden met stikstof.

Voor beide maalkringen bestaan sekwenties en onderrichtingen die tot doel hebben de kans op explosies of brand tot een minimum te herleiden.

4.3 Grote calamiteiten

Gezien al deze maatregelen is de kans op een incident eerder beperkt. Een incident zal wel grote schade aan de installaties kunnen aanrichten maar dit zal steeds tot de site zelf beperkt blijven. Bij een eventuele brand kan het bluswater via de aflopen het kanaal Gent-Terneuzen bereiken.

5 Transformatoren

De opvoertransformatoren bevatten bepaalde hoeveelheden olie om deze te koelen.

Rond de transformatoren staat een betonnen muurtje. Deze transfo's zijn uitgerust met detectieapparatuur die, o.a. bij olieoverlies, alarm geeft.

Elke transfo is uitgerust met een automatische blusinstallatie. Op de bodem, onder de transfo's liggen keien die een vuurdovend effect hebben.

Olieoverlies zal binnen de betonnen muur beperkt blijven.

Bij brand kan olie samen met bluswater via de afvoerwegen in het kanaal Gent-Terneuzen komen.

Enkele kleinere transformatoren bevatten nog askarel. Op de centrale zelf wordt geen askarel gestockeerd. Het bijvullen (indien nodig) wordt enkel door gespecialiseerd personeel van Electrabel distributie uitgevoerd.

Bij brand (zeer onwaarschijnlijk) kunnen dioxines vrijkomen.

6 Smeeroliekringen

Er is een beperkt volume smeerolie in circulatie voor het smeren van de hoofdtrusting. Per turbine (4) is er een oliereservoir. In geval van lekken op de kring is er opvang voorzien. Elk

reservoir is uitgerust met een aangepaste blusdetectie en -installatie.

De reservoirs en de kringen worden regelmatig nagezien.

Bij het scheuren van een reservoir kan de olie via de afvoerkanalen in het kanaal Gent Terneuzen terecht komen.

Alle afvoerkanalen komen tezamen in een collector. Deze collector is voorzien van een olie-afscheider en detector. Beperkte hoeveelheden olie zullen worden tegengehouden.

7 Andere stoffen

Naast de reeds vermelde stoffen worden nog andere produkten opgeslagen. De opslag gebeurt conform de voorschriften.

Calamiteiten

De hoeveelheden van de produkten zijn te beperkt om accidenten naar buiten toe te veroorzaken.

8 Brandveiligheid

De brandbeveiliging is gebaseerd op het principe van passieve en actieve beveiliging.

De passieve beveiliging heeft tot doel de uitbreiding van een brand te voorkomen door compartimentering.

De actieve beveiliging bestaat uit de voorziening van een uitgebreide branddetectie en hydrantennet, een bluswaterbevoorrading, automatische en handbediende blussystemen en blusmiddelen (poederblussers . . .). Deze installaties worden regelmatig getest en nagezien.

De centrale beschikt over een goed getrainde interne bedrijfsbrandweer. Tevens is elk personeelslid opgeleid om een beginnende brand met een blustoestel te blussen.

Bijlage 1: Inventaris van de gevaarlijke stoffen en van de stoffen die een grote brandlast veroorzaken

STOF	MAXIMUM HOEVEELHEID	LOKALISATIE
1. Acetyleen	45 kg (45 kg)	Werkhuis Tijdens revisie, op de ketel die in revisie is.
2. Afvalolie (voor verbranding in ketel 1)	2 x 6 000 l	Achter de startketel
3. Transformatoren met askarel	2 x 140 kg 2 x 1 350 kg 1 x 2 700 kg 1 x 2 100 kg 1 x 1 450 kg 1 x 95 kg	Hulpdiensten groep 1 - 2, Hulpdiensten groep 3,
4. Diverse produkten: ammoniak, aceton, methanol, benzeen,...	Kleine hoeveelheden van enkele liters tot max. 100 l	Centraal magazijn, laboratorium en werkplaatsen.
5. Gasoli	96 m ³	Achter startketel
6. Hoogovengas (20% CO, 50% N ₂ , 25% CO ₂ , 5% andere)	Debiet : max. 460 000 Nm ³ /h	Hoogovengasleiding op het terrein
7. Hydraulische regelvloeistof FINA HYDRAN FR NSG38	1 800 l 1 800 l 1 800 l 4 300 l	Turbine groep 1 Turbine groep 2 Turbine groep 3 Turbine groep 4
8. Hydrazine 18% g/g N ₂ H ₄	1 200 l enkele 10-tallen l	Centraal magazijn machinezaal gelijkvloers
9. Natriumhydroxide NaOH 50%	38 ton	Neutralisatiegebouw groep 4;
10. Propaan (vloeibaar)	11 ton 19 ton	eigendom Sidmar
11. Smeerolie	10 000 l 10 000 l 10 000 l 22 000 l 3 x 1 200 l Diverse kleine hoeveelheden van enkele liters tot ~ 100 l	Turbine 1 Turbine 2 Turbine 3 Turbine 4 Kolenmolens gr. 4 Doorheen heel de centrale
12. Steenkolen, ruw	100 000 t 1 200 t 3 x 1 000 t	Steenkolenpark Maalderij gr. 1 Maalderij gr. 4
13. Steenkolen, gemalen (= poederkool)	750 t	Maalderij gr. 1
14. Stookolie	20 000 m ³ Tanks 1,2,4,5 en 6 leeg en buiten dienst	Tank 3 op stookoliepark
15. Transformatorolie (= minerale olie)	3 x 29,5 t 3 x 6,6 t 1 x 47 t 1 x 9,4 t	Voorgevel machinezaal, buiten

Bijlage 1 (vervolg)

STOF	MAXIMUM HOEVEELHEID	LOKALISATIE
16. Waterstof (gas)	2 x 1,05 ton 3 x 2,5 kg + 1 x 2,9 kg	Buiten vóór de machinezaal Alternatoren in machinezaal
17. Zoutzuur 36% g/g HCl	47 ton	Neutralisatiegebouw gr. 4;

DEEL 8

SYNTHESE VAN DE MILIEU-EFFECTEN EN DE REMEDIERENDE MAATREGELEN

Deel 8

Synthese van de milieu-effecten en de remediërende maatregelen

INHOUD

1. Invloed op de luchtkwaliteit	3
2. Invloed op het geluidsklimaat	4
3. Invloed van de warmtelozingen	4
4. Invloed op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater	5
5. Invloed op de kwaliteit van de oppervlaktewateren	5
6. Invloed op de fauna en flora	6
7. Invloed op monumenten en landschap	6
8. Invloed op de mens	6

1 Invloed op de luchtkwaliteit

Na evaluatie van de bestaande toestand blijkt dat in de omgeving van de centrale de grenswaarden voor SO₂, NO₂ en stof nooit werden overschreden. De richtwaarden voor NO₂ en stof werden sporadisch overschreden, voor SO₂ frequent.

Op basis van de gegevens van 1992 blijkt dat geen enkele van de emissiegrenswaarden uit de milieu-vergunning overschreden werd. Eenheid 1 is de enige eenheid die naar de toekomst toe problemen stelt: de huidige SO₂-emissie is hoger dan de toekomstige grenswaarde en ook de stofemissie is hoog, hoewel deze nog net voldoet aan de toekomstige grenswaarde.

De immissies zijn maximaal bij vollast-regime en het maximum ligt op 1710 m van de centrale. De impact van de centrale op jaarbasis is het grootst ten noord-oosten van de centrale en de jaargemiddelde maximale immissie ligt op 4,2 km van de centrale. Deze maxima vormen een veilige bovengrens voor de bijdrage van de centrale tot de immissies. De exploitatie in de nabije toekomst zal geen noemenswaardige veranderingen veroorzaken, noch voor de emissies, noch voor de immissieniveau's.

In het meest ongunstige scenario, waarbij alle verzurende bestanddelen worden afgezet binnen een straal van 36 km rond de centrale, bedraagt de zure depositie 1560 zuurequivalenten per ha en per jaar, wat aanzienlijk is. In realiteit zal ook transport over grotere afstanden optreden. Door het nemen van een aantal voorzorgen is er voor gezorgd dat stofemissies te wijten aan het transport en het tijdelijk opslaan van de vliegafvalstoffen verwaarloosbaar zijn.

Door het samengaan van een aantal factoren zal een belangrijk deel van de polluenten in Nederland terechtkomen. Grafisch werd bepaald dat ongeveer 20% tot 25% van de polluenten in Nederland terechtkomen.

Met het oog op de milieudoelstelling voor de toekomst, zoals geformuleerd door de Vlaamse overheid, is het opportuun na te gaan hoe de emissies van polluenten in de toekomst verder kunnen worden gereduceerd. Ingrepen kunnen op drie niveau's worden uitgevoerd: de brandstof, de verbranding en de rookgassen.

De selectie van het brandstoftype heeft voornamelijk repercussies voor de SO₂-emissies. Deze kunnen verder worden gereduceerd door gebruik te maken van steenkool met een nog lager zwavelgehalte. Ook overschakelen op een zwavelarme brandstof zoals aardgas zou een oplossing bieden, maar de centrale kan op dit ogenblik niet over een toereikende aardgasvoorziening beschikken.

Tijdens het verbrandingsproces kunnen de pollutconcentraties naar omlaag door gebruik te maken van de nieuwste technologieën. Zo is emissiereductie tijdens de verbranding van steenkool, dat een belangrijke energiedrager is in de centrale van Rodenhuijze, in principe mogelijk door toepassing van wervelbed verbranding of door integrale vergassing. Deze mogelijkheden zijn eerder theoretisch vermits de installatie te Rodenhuijze niet geschikt zijn voor het gebruik van deze technologieën.

Tenslotte kunnen de emissies worden gereduceerd door ontzwaveling, ontstikking en een efficiëntere ontstopping van de rookgassen.

2 Invloed op het geluidsklimaat

De elektriciteitscentrale te Rodenhuize veroorzaakt in de onmiddellijke omgeving een waarneembare specifieke immissie. De grenswaarde volgens VLAREM II (RW+10 dB) wordt bijna nooit overschreden in de evaluatiepunten, die conform VLAREM II in de omgeving worden gekozen. Zelfs de sporadisch hogere geluidsimmissie veroorzaakt nauwelijks overschrijdingen (maximum enkele dB). Deze gunstige evaluatie is vooral het gevolg van de relatief hoge grenswaarden die gelden nabij een bestaande installatie in een industriegebied.

Er is in de centrale geen gebruik gemaakt van alle mogelijkheden volgens de huidige stand van de techniek om de geluidsproductie aan de bron en de geluidsoverdracht naar de omgeving te beperken. Dit is ook niet verwonderlijk voor een installatie die reeds verscheidene tientallen jaren geleden ontworpen en geconstrueerd is. Aanbrengen van dergelijke maatregelen bij een bestaande installatie komt al vlug neer op het herbouwen van minstens een deel van het bedrijf.

Op zuiver technisch vlak kunnen enkele mogelijke milderende maatregelen geformuleerd worden. In volgorde van belangrijkheid:

- De belangrijkste milderende maatregel heeft betrekking tot de rookgasventilatoren. De geluidsemisatie van de rookgasventilatoren via het rookgaskanaal kan beperkt worden. Hiertoe kan men bij voorbeeld geluiddempers aanbrengen tussen trekventilator en schouw. Bovendien worden de rookgasventilatoren zelf omkast.
- Goed onderhoud en snel verhelpen van akoestische problemen, is zeer belangrijk voor het reduceren van de immissie in de omgeving.
- Indien men verder wenst te gaan kan men denken aan afschermingen naast transportbanden, transformatoren en eventueel zelfs rond de aanzuigopening van de koeltoren.
- De akoestische isolatie van bestaande gebouwen kan verbeterd worden, onder andere door het verminderen van de geluidsemisatie door openingen (o.a. vensters machinekamer).

De economische inpakt van dergelijke maatregelen op een bestaande installatie is veel groter dan voor een nieuw ontwerp, onder andere omdat secundaire werkzaamheden, zoals het verplaatsen van bepaalde onderdelen een noodzakelijk gevolg van de akoestische maatregel kunnen zijn.

3 Invloed van de warmtelozingen

Wanneer in de centrale Rodenhuize alle groepen in dienst zijn, dan dient er een grote thermische warmtevracht op relatief lage temperatuur geloosd te worden. De temperatuur van het geloosde koelwater voldoet in normale omstandigheden aan de gebruikelijke lozingsvoorwaarden voor centrales. De temperatuur van het geloosde koelwater ligt bij lage watertemperatuur in het kanaal Gent-Terneuzen een 8 à 10-tal graden boven de temperatuur van het kanaal. Bij hogere temperaturen van het kanaalwater ligt de lozingstemperatuur slechts een 7 à 8 graden hoger. De constructie van een koeltoren, samen met groep 4, heeft er immers voor gezorgd dat een groot gedeelte van de warmtevracht in de lucht geloosd wordt. De lozing van condensorwarmte in de lucht via de koeltoren verhoogt naarmate het ingetrokken koelwater

warmer is. Het inschakelen van twee koeltorenpompen zorgt ervoor dat bij zeer warm weer (gedurende een lange tijd) er bijkomende warmte via de koeltoren geloosd wordt, zodat de lozingstemperatuur aan de gebruikelijke lozingsvoorwaarden blijft voldoen. In uitzonderlijke omstandigheden kan het echter noodzakelijk blijken het vermogen van de centrale te beperken, zodat de lozingstemperatuur van het koelwater beneden de grenswaarden komt te liggen.

4 Invloed op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater

De enige invloed die de werking van de centrale heeft op bodem, ondergrond en grondwater is de invloed van het vliegastort.

Door het jarenlang hydraulisch storten van vliegast zonder beschermende maatregelen is het kwartaire grondwaterreservoir verontreinigd. Deze verontreiniging is deels te wijten aan de uitloging van de vliegast en deels aan de kwaliteit van het transportwater (water uit het kanaal Gent-Terneuzen).

Indien er verder wordt gestort zal het grondwater door infiltratie van en uitloging door het neerslagwater verder worden beïnvloed. Deze invloed zal echter beduidend geringer zijn dan vroeger daar het vliegast droog zal worden gestort en er geen verontreinigd kanaalwater meer gebruikt wordt.

Indien het storten van vliegast definitief wordt stopgezet en de stortplaats afgewerkt wordt zal er geen verontreiniging van bodem en grondwater meer optreden. De grondwaterkwaliteit zal langzaam evolueren naar het niveau van de grondwaterkwaliteit van de omgeving.

Een gedeelte van de vroegere stortplaats zal wel nog gebruikt worden voor de tijdelijke opslag van vliegast. Dit gedeelte zal dan ook nog de grondwaterkwaliteit beïnvloeden hoewel in veel mindere mate dan vroeger daar het vliegast droog wordt gestort, er geen kanaalwater meer wordt gebruikt voor het transport en de vliegast regelmatig zal worden afgevoerd.

5 Invloed op de kwaliteit van de oppervlaktewateren

De milieu-effecten van de centrale op de concentraties van verontreinigde stoffen van het kanaal Gent-Terneuzen zijn voor alle stoffen kleiner dan 0,9%. Dit is bijna uitsluitend te wijten aan de indikking van het kanaalwater dat als koelwater aangewend wordt. De effecten van de lozingen van sanitair afvalwater, het regeneratiewater van de demineralisatie en het decantatiewater van de bodemas en het reinigen van de vrachtwagens zijn verwaarloosbaar en in de praktijk niet meetbaar.

De geïnstalleerde installaties zijn normalerwijze voldoende om in overeenstemming te zijn met de bestaande reglementering. De werking van de biorotor blijkt echter niet optimaal te zijn. Maatregelen ter verbetering van het zuiveringsrendement dienen getroffen te worden. Regelmatige controles naar de goede werking moeten systematisch gebeuren, conform artikel 294 van Vlare II.

Er blijken momenteel geen nieuwe maatregelen nodig te zijn. Voor de industriële afvalwaterstromen zal er moeten voor gezorgd worden dat er blijvend voldaan wordt aan de lozingsnormen, zoniet dient de best beschikbare technologie te worden toegepast.

6 Invloed op fauna en flora

Om de luchtvervuiling te bestrijden en het zeer arme milieu te diversifiëren is het aan te raden langs de periferie van de inplantingsplaats groenschermen van boom- en struiksoorten zoals b.v. meidoorn aan te brengen.

Wat de lozingen in het Kanaal Gent-Terneuzen en de Nieuwe Moervaart betreft dient opgemerkt dat het Vlaamse Gewest betracht de kwaliteit van alle oppervlaktewateren aanzienlijk te verbeteren in de volgende jaren. In deze optiek kan men overwegen niet te streven naar de minimaal wettelijk aanvaardbare maar naar een maximale zuivering van de afvalwateren.

7 Invloed op monumenten en landschap

De zichtbaarheid van de electriciteitscentrale Rodenhuize vanuit het omringende landschap is zeer groot. Vooral de koeltoren met damppluim fungeert als een blikvanger binnen het landschap.

Naargelang de aard van het landschap varieert echter ook het karakter van de visuele impact. Binnen het industriële havenlandschap maakt de centrale deel uit van het geheel van de industriële installaties van de Gentse Kanaalzone. Niettemin betreft het hier één van de visueel meest dominerende elementen binnen de Kanaalzone.

Vanuit het omringende landelijke gebied wordt de centrale door de waarnemer ervaren als een imposant volume dat sterk contrasteert met het omliggende rurale landschap.

De visuele impact van de centrale is echter ook in belangrijke mate afhankelijk van de afstand tussen de waarnemer en de centrale, alsook van het al dan niet aanwezig zijn van visuele barrières. Binnen een straal van 3 km rondom de koeltoren komt deze laatste over als een visueel dominerend volume in het landschap. Binnen de zone afgebakend door resp. de 3 en 6 km-lijn fungeert de centrale als een beeldbepalend element in het landschap. In de zone gesitueerd buiten de straal van 6 km zal de centrale slechts bij optimale omstandigheden waarneembaar zijn, nl. bij open landschap en heldere hemel.

Bij aanwezigheid van visuele barrières (bomenrijen of -groepen, bebouwde zones) wordt, afhankelijk van de aard van de barrières, de visuele impact van de centrale beperkt of herleid tot nul.

Vandaar dat het onderhoud, of zelfs het uitbreiden van visuele barrières zoals perceelsrandbegroeiing en populieraanplantingen langs wegen en waterlopen, als een belangrijke, historisch-landschappelijk verantwoorde milderende maatregel kan worden voorgesteld.

8 Invloed op de mens

Hoewel de SO_2 , -NO_x en stofemissies geen aanleiding geven tot rechtstreekse gezondheidsrisico's geven zij toch een niet te verwaarlozen verhoogde druk op de ademhaling en dit vooral bij ongunstige weersomstandigheden. De andere effecten naar de mens toe hebben geen invloed op de gezondheid doch vormen wel een bron van hinder en verminderde belevingswaarde. Het betreft:

- visuele hinder van het gebouw zelf en in minder mate de damppluim;
- geluidshinder t.g.v. de werking van de centrale voor een beperkt lokaalgebonden ge-

deelte van de bevolking;

- een zij het moeilijk te kwantificeren doch wellicht wezenlijke opbrengstvermindering t.g.v. de zure depositie.

Teneinde de druk van de luchtverontreiniging naar de gezondheid toe tot een minimum te herleiden, is het van belang de SO₂-emissies te drukken door gebruik te maken van steenkool met een lager S-gehalte en de NO_x-emissies eveneens te reduceren. Alle geluidsreducerende maatregelen die zijn voorgesteld gelden uiteraard ook om de hinder voor de mens te beperken. Het gaat hier inderdaad om een verdere verbetering van het geluidsklimaat.

Tenslotte zijn alle milderende maatregelen die zijn voorgesteld om de zichtbaarheid te beperken van toepassing om de visuele hinder tot een minimum te herleiden.

DEEL 9
LEEMTEN IN KENNIS
EN EVALUATIE

Deel 9

Leemten in kennis en evaluatie

INHOUD

1. Invloed op de luchtkwaliteit	3
2. Invloed op het geluidsklimaat	3
3. Invloed van de warmtelozingen	3
4. Invloed op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater	4
5. Invloed op de kwaliteit van de oppervlaktewateren	4
6. Invloed op de fauna en flora	4
7. Invloed op monumenten en landschap	4
8. Invloed op de mens	4

1 Invloed op de luchtkwaliteit

Voor de berekeningen moet worden gesteund op gegevens verstrekt door de exploitant. Het spreekt voor zich dat de berekende resultaten maar accuraat zijn, indien de juiste gegevens werden opgegeven.

Het gebruik van een model voor de berekening van de immissie (IFDM) is soms problematisch. Voornamelijk het ontbreken van gedetailleerde meteorologische gegevens, de achtergrondconcentratie van SO_2 , NO_x en stof en de deeltjesgrootte-verdeling van het geproduceerde stof, maken een realistische benadering van de immissieproblematiek via een mathematisch model nogal moeilijk.

De zure depositie tengevolge van de emissie door de centrale laat zich moeilijk voorspellen omdat deze depositie sterk afhankelijk is van lokale weersomstandigheden.

De exacte stofemissies veroorzaakt door de behandeling en het transport van vliegass zijn, hoewel er empirische formules bestaan voor de berekening van diffuse stofemissies, zeer moeilijk te kwantificeren. De oorzaak ligt in het feit dat plaatselijke weersomstandigheden van doorslaggevend belang zijn bij dergelijke berekeningen.

2 Invloed op het geluidsklimaat

De complexe gebouwenstructuur op het terrein van de centrale kan niet nauwkeurig in rekening gebracht worden bij de immissieberekening, zodat afwijkingen van het specifieke geluid te verwachten zijn. Het schatten van de akoestische hardheid van de bodem in de omgeving blijft een mogelijke bron van onnauwkeurigheden bij de immissieberekeningen. Veranderlijke atmosferische omstandigheden beïnvloeden zowel metingen als berekeningen in belangrijke mate. Ze worden in de berekeningen in rekening gebracht voor een middelmatig slechte (i.e. hoge immissie) situatie: de werkelijke immissie zal soms hoger doch meestal lager zijn.

Ook onnauwkeurigheden op de bekomen geluidsemisatie, ten gevolge van de soms moeilijke meetomstandigheden, kunnen als leemte in de kennis beschouwd worden.

3 Invloed van de warmtelozingen

De invloed van de atmosferische condities en van de temperatuur en het debiet van het koelwater op de condensorvracht is moeilijk in rekening te brengen; het belang ervan is echter gering.

Bij het bepalen van de warmtevracht geloosd in de lucht moet men beroep doen op de grafisch voorgestelde kenmerken van de koeltoren; deze kunnen een bron zijn van onnauwkeurigheden. Ook de koeldebieten zijn niet steeds met grote nauwkeurigheid gekend.

Op de berekende temperatuursverhoging van het geloosde koelwater kan verwacht worden dat daarop een foutmarge van 10% kan zitten.

De verspreiding van de in de Moervaart en het drukbevaren kanaal Gent-Terneuzen geloosde warmtevracht is bijzonder ingewikkeld, zodat het bepalen van het temperatuursprofiel in de omgeving van het lozingspunt bijzonder moeilijk en onnauwkeurig is.

4 Invloed op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater

De invloed van de werking van de centrale op het grondwater is in voldoende mate gekend. De tweejaarlijkse meting van de grondwaterstand in de beschikbare peilbuizen dient evenwel nauwkeuriger uitgevoerd te worden. Zo zal een eventuele verandering in het grondwaterstromingspatroon sneller vastgesteld worden.

Gegevens over de kwaliteit van de bodem ontbreken. Het is wenselijk om verspreid over de terreinen van de centrale een aantal bodemonsters te analyseren. De resultaten kunnen dan getoetst worden aan de bodemkwaliteitsdoelstellingen van het VLAREM II (artikel 69, par. 2 : immissiewaarden voor afgesloten industrieterreinen).

5 Invloed op de kwaliteit van de oppervlaktewateren

5.1 De te verwerken lozingswaters

De analyses van de verschillende lozingswaters die ons ter beschikking werden gesteld liepen slechts over een periode van vijf opeenvolgende dagen in juni 1993. Het is ons niet bekend of deze analyses representatief zijn voor gemiddelde lozingen van de centrale. Later werden meetresultaten van de maand ter beschikking gesteld. Alhoewel de analyseresultaten duidelijk betere waarden vertoonden, konden deze niet meer tijdig in dit rapport opgenomen worden.

5.2 Kwaliteit van de oppervlaktewateren

De dichtbijzijnde meetpunten op het Kanaal Gent-Terneuzen liggen niet in de onmiddellijke omgeving van de centrale. De kwaliteitsverschillen tussen beide meetpunten kunnen beïnvloed worden door andere factoren dan deze van de centrale.

5.3 Afvalwater van de laboratoria

De afvalwaters van de laboratoria zullen afzonderlijk geloosd worden. Het maximale debiet bedraagt 4,8 m³/d. De kwaliteit is onbekend.

6 Invloed op fauna en flora

Het is waarschijnlijk dat bij verbetering van de waterkwaliteit in het kanaal en dus bij stijging van aantallen en soorten aquatische biota het koelwatercircuit regelmatig zal moeten gereinigd worden. Het is echter niet mogelijk momenteel hiervoor een scenario te ontwikkelen.

7 Invloed op monumenten en landschap

Het ontbreken van een gestandaardiseerde methodologie i.v.m. de benadering van de landschapsperceptie kan worden beschouwd als een leemte in de kennis.

8 Invloed op de mens

Onderzoek met betrekking tot de objectieve vaststelling en kwantificering van de belevingswaarde van een bepaald project voor de mens staat nog in haar kinderschoenen. Beperkte onderzoekingen die hieromtrent reeds werden uitgevoerd hebben vooral betrekking op de positieve beleving van groen, parken, bossen, ... Het gebrek aan kennis en uitgewerkte methodieken, om mogelijke negatieve invloeden van constructies op de belevingswaarde van de

dieken, om mogelijke negatieve invloeden van constructies op de belevingswaarde van de mens in te schatten, hebben voor gevolg dat de kwantificering van de impact beperkt wordt. De moeilijkheid tot impactkwantificering stelt zich trouwens algemeen bij de evaluatie van de hinderaspecten van een project voor de mens.

De uitvoering van een enquête omtrent de belevingswaarde is een goed middel om zich een algemeen idee te vormen, doch houdt beperkingen inzake extrapolatie in, daar de omgevingssituatie het oordeel van de mensen kan beïnvloeden.

Meer onderzoek is nog vereist van de invloed van verontreinigende componenten op de opbrengst van landbouwgewassen met een voldoende graad van betrouwbaarheid te kunnen inschatten.

DEEL 10
EINDBESPREKING

Deel 10

Eindbespreking

INHOUD

1. Luchtkwaliteit	3
1.1. Bestaande toestand	3
1.2. Invloed van de centrale	3
1.3. Verzuring	3
1.4. Stofhinder	3
1.5. Grensoverschrijdende effecten	3
2. Geluidsklimaat	4
3. Warmtelozingen	4
4. Bodem, ondergrond en grondwater	5
5. Oppervlaktewateren	6
6. Fauna en flora	6
7. Monumenten en landschap	6
8. Invloed op de mens	7

1 Luchtkwaliteit

1.1 Bestaande toestand

De evaluatie van de bestaande toestand leert dat in de omgeving van de centrale de grenswaarden voor SO_2 , NO_2 en stof nooit worden overschreden. De richtwaarden voor NO_2 en stof worden sporadisch overschreden, voor SO_2 frequent. Wat dus de bestaande luchtkwaliteit betreft kan men besluiten dat de huidige toestand reeds bevredigend is, maar wil men voldoen aan de doelstellingen voor de toekomst dan zal de emissie van vooral SO_2 , voor de Gentse kanaalzone als geheel, nog naar omlaag moeten.

1.2 Invloed van de centrale

Op basis van de gegevens van 1992 blijkt dat geen enkele van de emissiegrenswaarden uit de milieu-vergunning overschreden werd. Naar de toekomst toe blijkt voor SO_2 wel een mogelijk probleem te bestaan, aangezien de huidige emissie van eenheid 1, 1840 mg/Nm^3 , duidelijk hoger is dan de toekomstige grenswaarde van 1700 mg/Nm^3 . Hoewel de stofemissie van eenheid 1 net beneden de grenswaarde valt, zou moeten getracht worden deze naar omlaag te brengen. De bijdrage van de centrale tot de toekomstige immissies wordt geschat via een bi-Gaussiaans dispersiemodel. Daaruit blijkt dat de immissies maximaal zijn op 1710 m van de centrale, terwijl de hoogste immissies bij gemiddelde weersomstandigheden op 4,2 km van de centrale gesitueerd zijn. De maximale immissies bij de slechtste weersomstandigheden en de jaargemiddelde immissies bij gemiddelde weersomstandigheden voor de 2 scenario's en voor telkens 3 pollutanten werden grafisch weergegeven. Uit deze figuren blijkt enerzijds dat de immissies maximaal zijn bij vollast-regime en anderzijds dat op jaarbasis de impact van de centrale het grootst is ten noord-oosten van de centrale. De hier berekende maxima vormen, gezien de meteorologische randvoorwaarden, een veilige bovengrens voor de bijdrage van de centrale tot de immissies. Voor SO_2 en stof (daggemiddelden) vormen zij zelfs een overschatting van de mogelijke bijdrage van de centrale.

1.3 Verzuring

De verzuring is moeilijk exact te berekenen. Wanneer men uitgaat van het meest ongunstige scenario, waarbij alle verzurende bestanddelen worden afgezet binnen een straal van 36 km rond de centrale, dan bekomt men voor een toekomstig productiejaar deposities van 1560 zuur-equivalenten per ha en per jaar, wat aanzienlijk is. De belangrijkste oorzaak is hier de SO_2 -uitstoot. Deze waarde moet toch enigszins gerelativeerd worden. In realiteit zal ook transport over grotere afstanden optreden en zullen de reële deposities lager liggen.

1.4 Stofhinder

De behandeling van vlieggas gaat doorgaans gepaard met aanzienlijke stofemissies. Door het nemen van een aantal voorzorgen is er reeds voor gezorgd dat stofemissies te wijten aan het transport en het tijdelijk opslaan van vlieggas marginaal zijn en voor de centrale als geheel zelfs verwaarloosbaar.

1.5 Grensoverschrijdende effecten

Door het samengaan van een aantal factoren — het transport van de pollutanten over grote

afstanden, de nabijheid van de Nederlandse grens en het feit dat de grootste immissies te wijten aan de centrale zich voordoen in NO-richting, d.i. de richting van Nederland — zal een belangrijk deel van de polluenten in Nederland terechtkomen. Aan de hand van de verschillende figuren werd grafisch bepaald dat ongeveer 20% tot 25% van de polluenten in Nederland terechtkomen.

2 Geluidsklimaat

Het achtergrondgeluid ($L_{A95,1h}$) werd gedurende meerdere dagen opgemeten op drie plaatsen in de omgeving van de centrale. Deze waarnemingspunten werden conform de richtlijnen in VLAREM II gekozen te *Doornzele Lochtingstraat*, op het *industrialgebied nabij R4* en te *Desteldonk*. De bekomen gemiddelde avond- en nachtwaarden zijn hoger (ongeveer 5dB indien men rekening houdt met het tonale karakter) dan de richtwaarde te *Doornzele Lochtingstraat*, de avondwaarde is lichtjes hoger (enkel indien men rekening houdt met een licht tonaal karakter) dan de richtwaarde in het meetpunt te *Desteldonk*. Er wordt een sterk verschil in geluidsniveau waargenomen van dag tot dag. Dit verschil blijkt vooral afhankelijk van de windrichting. Wind vanaf het kanaal geeft een toename tot 10 dB van de gemeten immissie.

De specifieke immissie van de centrale in de evaluatiepunten werd op verschillende manieren afgeschat. Onder andere door nauwkeurige studie van de immissiemetingen en door berekening op basis van bronvermogens, die door vectorintensiteitsmeting of op basis van theoretische beschouwingen bekomen werden. Hieruit kan men concluderen dat de bestudeerde centrale in belangrijke mate bijdraagt tot de geluidsimmissie.

Volgens VLAREM II moet voor een bestaande installatie het specifiek geluid lager zijn dan de richtwaarde vermeerderd met 10 dB. Het specifiek geluid door de centrale voldoet aan deze eis. Verder moet, nog volgens VLAREM II, de best beschikbare technologie ter voorkoming van geluidshinder aangewend worden. In de bestudeerde centrale is dit niet het geval vermits verschillende groepen reeds tientallen jaren bestaan en er een duidelijke evolutie naar stillere technologie bestaat. Met andere woorden, een nieuwe centrale met dezelfde productiecapaciteit zou duidelijk stiller zijn.

Milderende maatregelen kunnen voorgesteld worden op basis van de voorwaarde dat de best beschikbare technologie gebruikt dient te worden. Hierbij wordt vooral gedacht aan het gebruiken van geluiddempers en het omkassen van belangrijke geluidsbronnen zoals ventilatoren. Vermits het hier om een bestaande installatie gaat, zijn economisch meer verantwoorde maatregelen zoals reductie van het geproduceerde geluid — door de keuze van stillere toestellen — onmogelijk. Zelfs omkastingen en geluiddempers kunnen heel belangrijke ingrepen vragen zoals het verplaatsen van delen van de centrale. De economische haalbaarheid wordt daarom in vraag gesteld.

3 Warmtelozingen

Bij de produktie van elektriciteit is er noodzakelijkerwijze een grote hoeveelheid warmte op lage temperatuur te lozen. Bij de centrale Rodenhuize ligt de lozingstemperatuur van deze warmte ongeveer 5 à 8°C boven de temperatuur van het koelwater getrokken uit het kanaal Gent-Terneuzen en deze lage temperatuurswarmte is als dusdanig niet valoriseerbaar.

Wanneer de groep 4 (285 MWe) in dienst is, dan is noodzakelijkerwijze de koeltoren eveneens in dienst. Afhankelijk van de weersomstandigheden en de natuurlijke temperatuur van het ingetrokken koelwater, wordt een belangrijk deel van de globale condensorwarmte via de koeltoren geloosd. Hierdoor wordt de warmtevracht op het geloosde koelwater beduidend verminderd en is de bovenvermelde temperatuurstoename geldig.

De temperatuur van het koelwater geloosd in de Moervaart, die iets verder in het kanaal Gent-Terneuzen uitmondt, voldoet normaal aan alle voorwaarden vermeld in recent toegekende lozingsvergunningen voor elektrische centrales. Indien er langdurig warm en droog weer is en de centrale op vollast draait, dan heeft men op de centrale Rodenhuize de mogelijkheid om een groter debiet opgewarmd koelwater door de koeltoren te laten stromen. Hierdoor wordt additioneel warmte via de lucht geloosd en blijft de lozingstemperatuur van het koelwater beneden de grenzen.

In een uitzonderlijk lange warme periode kan het nodig blijken om de belasting van een of meerdere groepen van de centrale te reduceren, zodat de lozingslimieten gerespecteerd blijven. Er moet hierbij opgemerkt worden dat normaal in zulk een zomerse periode de centrale Rodenhuize eigenlijk niet op volle capaciteit werkt.

4 Bodem, ondergrond en grondwater

De ondergrond van de centrale bestaat voornamelijk uit zandige gronden. Deze gronden vormen een grondwaterreservoir waarvan de basis gevormd wordt door een kleisubstraat op ca. 18 m diepte. Het grondwaterreservoir is op de kwetsbaarheidskaart van Oost-Vlaanderen aangegeven als "zeer kwetsbaar".

Het grondwater stroomt in de richting van het kanaal Gent-Terneuzen, de Moervaart en de Kennedylaan.

Op de terreinen van de centrale worden stookolie, steenkool en vliegashoudende opslag. De invloed van de opslag van stookolie en steenkool op bodem en grondwater is door de geringe hoeveelheden en de genomen veiligheidsmaatregelen te verwaarlozen. Het jarenlang hydraulisch storten van vliegashoudende kanaalwater heeft grondwaterverontreiniging veroorzaakt. Vanaf juni 1991 werd het hydraulisch storten beëindigd en wordt nog slechts tijdelijk vliegashoudende in droge vorm opgeslagen. Hierdoor zal, samen met de voorziene afwerking van de stortplaats, de huidige grondwaterkwaliteit (zoutgehalte ca. 1700 mg/l) langzaam evolueren naar deze van het grondwater in de omgeving (zoutgehalte minder dan 1000 mg/l).

Rond de vliegashoudende stortplaats en het kolenpark zijn tien peilbuizen aanwezig waaruit tweemaal per jaar grondwaterstalen ter analyse worden ontnomen om zo de kwaliteit te evalueren. Tevens wordt de diepte van het grondwater opgemeten waaruit eventuele veranderingen in het grondwaterstromingspatroon kunnen vastgesteld worden.

Grondwaterwinningen in de buurt van de centrale worden door het voorkomen van hydrologische barrières (het kanaal, kleilagen) niet beïnvloed door het vliegashoudende storten.

Wat betreft bodem en grondwater is er geen grensoverschrijdende invloed.

Rodenhuize – 13 juni 1994

5 Oppervlaktewateren

De effecten op de oppervlaktewateren van de lozingen door de centrale werden onderzocht door vergelijking van de kwaliteit van het kanaal Gent-Terneuzen juist voor de centrale en bij de monding van de Moervaart. Hiervoor werden de vuilvrachten bepaald van:

- de ontvangende waters: het kanaal Gent-Terneuzen en de Moervaart;
- het sanitair afvalwater;
- de industriële afvalwaters: het regeneratiewater van de demineralisatie en het decantatiewater van de bodemas en het reinigen van de vrachtwagens;
- het koelwater.

Uit de berekeningen bleek dat de effecten zeer klein zijn ($< 0,9\%$) en in de praktijk niet meetbaar.

De geïnstalleerde installaties zijn normalerwijze voldoende om in overeenstemming te zijn met de bestaande reglementering. De werking van de biorotor blijkt niet optimaal te zijn, zodat maatregelen dienen getroffen te worden. Regelmatige controles conform VLAREM II, artikel 294 dienen te gebeuren.

6 Fauna en flora

Ons baserend op bestaande gegevens, gestaafd door aanvullend veldonderzoek, kan men stellen dat fauna en flora in de omgeving van de elektriciteitscentrale Rodenhuize een lage diversiteit vertonen met eventuele uitzondering van de avifauna tijdens de wintermaanden. De lage diversiteit is het gevolg van water-, lucht- en bodemverontreiniging van voornamelijk industriële oorsprong. Het effect op fauna en flora van de specifieke emissies van de centrale via de lucht kan onmogelijk onderscheiden worden van deze van de globale pollutie. Wij kunnen ons dus niet uitspreken over de ernst ervan. De bodemvervuiling beperkt zich tot de oude stortplaats van vlieg-as en heeft als voornaamste zichtbaar effect een vrijwel monotypische vegetatie. Het lozen van opgewarmd koelwater en industrieel en sanitair afvalwater in de Moervaart en het Kanaal Gent-Terneuzen heeft theoretisch vooral in de zomermaanden een negatief effect op de aquatische fauna en flora wegens zuurstofreductie en hogere watertemperaturen. Het gebruik van de koeltoren zorgt er echter voor dat het geloosde koelwater zuurstofrijk is. In de huidige situatie echter hebben de lozingen vrijwel geen impact op de zeer arme en resistente fauna en flora. Als effectverzachtende maatregelen wordt vooral gevraagd aandacht te besteden aan waterzuivering met het oog op de toekomstige kwaliteitsverbetering van de oppervlaktewateren en het diversifiëren en verfraaien van de omgeving door het aanplanten van groenschermen met streekeigen soorten.

7 Monumenten en Landschap

De elektriciteitscentrale van Rodenhuize maakt deel uit van de Gentse Kanaalzone, een strook industrieterreinen aan weerszijden van het kanaal Gent-Terneuzen die het landelijk gebied ten noorden van Gent als het ware doormidden klieft.

Met zijn 125 m hoge koeltoren en damppluim is de elektriciteitscentrale van Rodenhuize het meest beeldbepalende industriële volume binnen de Gentse Kanaalzone.

Rodenhuize – 13 juni 1994

Ook in het omringende landelijke gebied is er een grote visuele impact vanwege de elektriciteitscentrale. Afhankelijk van de afstand tussen de waarnemer en de centrale kan men een aantal zones met een verschillende graad van visuele dominantie onderscheiden; de zone bepaald door de 3 km-straal rond de centrale waarbinnen de koeltoren fungeert als een visueel dominerend element in het landschap, de zone bepaald door resp. de 3 en 6 km-straal rond de centrale waarbinnen de koeltoren fungeert als een beeldbepalend element in het landschap. Afhankelijk van de weersomstandigheden en de openheid-geslotenheid van het landschap zal de koeltoren in de zone buiten de 6 km-straal al dan niet nog zichtbaar zijn. Bovendien kan de visuele impact van de centrale op lokaal niveau in meerdere of mindere mate beperkt worden door het voorkomen van visuele barrières (bomenrijen of -groepen, bebouwde zones).

Landschappelijk kwetsbare zones met een belangrijke visuele impact vanwege de centrale zijn het beschermde landschap van Doornzele Dries, de beschermde dorpsgezichten rond de hoeve "Maegher Goet", het "Goed ter Avrije" en de duiventoren aan de Smalle Heirweg te Lochristi en het landelijk gebied van de Moervaartdepressie.

8 Invloed op de mens

Uit de analyse van de mogelijke effecten naar mens toe is gebleken dat de woonomgeving in het gebied binnen een straal van 4 km rondom de centrale reeds is gekenmerkt door relatief grote concentraties aan luchtpolluenten, vanwege allerhande activiteiten in de kanaalzone, waartoe ook de centrale bijdraagt. De emissies aan NO_x en SO₂ kunnen een verhoogde druk op de ademhaling uitoefenen, zonder evenwel in rechtstreekse acute of chronische effecten te resulteren.

Wat de andere vormen van hinder betreft, is vooral de visuele impact, die door ongeveer 1.500 personen als hinderlijk kan ervaren worden, een negatief aspect. Dit is tevens het geval voor geluidshinder die zich echter beperkt tot een klein gedeelte van Doornzele. De bijdrage van de elektriciteitscentrale tot de als hinderlijk ervaren grote verkeersstroom in het gebied is beperkt tot 3,5 à 4%.

Tenslotte kan een geringe negatieve invloed verwacht worden op de landbouwopbrengsten gevolge van de vrij hoge waarden van zure depositie in de omgeving van de centrale. Andere negatieve effecten naar de mens toe zijn op basis van de abiotische gegevens niet te verwachten naar de toekomst toe.

DEEL 11
TEWERKSTELLINGSRAPPORT VOOR DE
CENTRALE RODENHUIZE

Deel 11

Tewerkstellingsrapport voor de centrale Rodenhuize

INHOUD

1. Rechtstreekse tewerkstelling	3
2. Onrechtstreekse tewerkstelling	3

1 Rechtstreekse tewerkstelling op de centrale Rodenhuize

De centrale heeft ongeveer 230 mensen in dienst, waarvan het merendeel hooggespecialiseerd is.

Voor verschillende taken zoals bewaking, onderhoud van de gebouwen, refter, onderhoud van de aanplantingen, ... doet de centrale beroep op gespecialiseerde bedrijven. Dit resulteert in een bijkomende tewerkstelling van ongeveer 20 personen op jaarbasis.

Jaarlijks zijn er tevens verschillende grote onderhoudsbeurten op een of andere groep van de centrale. Hiervoor wordt er beroep gedaan op gespecialiseerde firma's. Dit garandeert een bijkomende tewerkstelling voor ongeveer 120 personen gedurende 10 weken per jaar.

2 Onrechtstreekse tewerkstelling

Per jaar wordt ongeveer 450 miljoen frank uitgegeven voor het leveren van goederen en prestaties voor de normale exploitatie.

Naast deze normale exploitatiekosten worden er elk jaar verschillende grote werken, ongeveer 125 miljoen per jaar, uitgevoerd en voor ongeveer 190 miljoen investeringen gedaan. Deze activiteiten resulteren in een niet te onderschatten tewerkstelling bij ingenieursbureau's en bij toeleveringsbedrijven.

DEEL 12
NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

Deel 12

Niet-technische samenvatting

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Situering van de centrale Rodenhuize	3
3. Korte beschrijving van de centrale Rodenhuize en zijn werking	3
4. Een gemiddeld produktiejaar in de centrale Rodenhuize	4
5. Invloed op de luchtkwaliteit	5
5.1. Bestaande toestand	5
5.2. Invloed van de centrale in de toekomst	6
5.3. Verzuring	6
5.4. Stofhinder	6
5.5. Grensoverschrijdende effecten	6
6. Invloed op het geluidsklimaat	6
6.1. Bestaand geluidsklimaat	6
6.2. Bijdrage van de centrale Rodenhuize en evaluatie volgens VLAREM II	7
7. Invloed van de warmtelozingen	7
8. Invloed op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater	8
9. Invloed op de kwaliteit van de oppervlaktewateren	10
9.1. Huidige kwaliteit van de oppervlaktewateren	10
9.2. De te verwerken lozingswaters	10
9.3. Besluit	10
10. Invloed op de fauna en flora	11
11. Monumenten en landschap	11
12. Invloed op de mens	12
13. Synthese van de milieu-effecten en de remediërende maatregelen	13
14. Leemten in kennis en evaluatie	14
15. De tewerkstelling door de centrale Rodenhuize	15
16. Algemene besluiten	15

1 Inleiding

De elektriciteitscentrale Rodenhuize, eigendom van NV Electrabel, bestaat uit vier productiegroepen (groepen 1 t.e.m. 4) met een totaal elektrisch vermogen van 684 MWe. Als brandstoffen worden kolen, olie en hoogovengas afkomstig van Sidmar (staalnijverheid) aangewend.

De centrale Rodenhuize is gelegen aan het kanaal Gent-Terneuzen, Rodenhuizekaai 3, 9042 Gent.

2 Situering van de centrale Rodenhuize

De centrale Rodenhuize is ingeplant op een industrieterrein van ongeveer 100 ha op de rechteroever van het kanaal Gent-Terneuzen, ongeveer 10 km ten noorden van Gent en 7 km ten zuiden van Zelzate (figuur 12.1).

De terreinen, waarop de centrale gebouwd is, zijn in het gewestplan 14/6 Lochristi opgenomen als gebied voor milieu-belastende industrieën (figuur 12.2).

3 Korte beschrijving van de centrale Rodenhuize en zijn werking

De centrale Rodenhuize bestaat uit 4 productiegroepen: 3 groepen van 133 MWe (groep 1 t.e.m. 3) en 1 groep (groep 4) van 285 MWe. Ze zijn gebouwd in de periode 1961–1978. De laatste grote transformatiewerken zijn uitgevoerd op groep 4 om, naast olie en hoogovengas, ook kolen te kunnen verstoken.

Groep 1

De groep 1 heeft een nominaal vermogen van 133 MWe en wordt gestookt met kolen (nominaal ~ 48 ton per uur) of met stookolie (~ 30 ton per uur).

Groep 2

Groep 2 heeft eveneens een nominaal vermogen van 133 MWe en wordt gestookt met stookolie of met een mengsel van olie en hoogovengas. Hoogovengas heeft een verbrandingswaarde per m³ die ~ 12 maal kleiner is dan die van 1 kg olie, zodat de vervanging van stookolie door een equivalent hoeveelheid hoogovengas onmiddellijk af te schatten is.

Groep 3

Groep 3 heeft in wezen dezelfde kenmerken als groep 2 en wordt op ongeveer dezelfde wijze uitgebaat.

Groep 4

Na de recente ombouw kan deze groep zowel kolen, olie als hoogovengas verbranden. Het nominaal vermogen is 285 MWe. Bij kolenstook verbruikt men ongeveer 103 ton kolen per uur, terwijl voor olie er benaderend 66 ton per uur verstoekt wordt. Op nominaal vermogen kan hoogovengas gedeeltelijk zowel kolen als olie vervangen (~ 8 m³ hoogovengas voor 1 kg kolen, ~ 12 m³ hoogovengas voor 1 kg olie).

De elektriciteit wordt via het hoogspanningsnet afgevoerd naar de verbruikers.

Voor het afvoeren van de restwarmte van de afgewerkte stoom, gebruikt in het productieproces van elektriciteit, wordt koelwater getrokken uit het kanaal Gent-Terneuzen. Voor de

groepen 1, 2 en 3 wordt het koelwater ofwel rechtstreeks in de Moervaart geloosd (groep 4 niet in dienst) ofwel gedeeltelijk rechtstreeks in de Moervaart en gedeeltelijk na doorgang door de koeltoren van groep 4 (groep 4 in dienst). Voor de groep 4 wordt het koelwater eigenlijk in gesloten kring op de koeltoren gekoeld. Om de concentratieverhoging van onzuiverheden in het koelwater binnen de perken te houden, wordt een gedeelte van deze koelkring op continue wijze vervangen door een gedeelte van het opgewarmde koelwater van groep 1, 2 of 3, eveneens door de koeltoren te sturen. Hierbij compenseert men terzelfdertijd de waterverliezen van de koeltoren via de damppluim.

De brandstoffen bevatten ook een aantal onnuttige bestanddelen, waarvan de voornaamste as en zwavel zijn. Voor kolen is dit gemiddeld ~ 15,5% as en ~ 0,95% zwavel, voor olie ~ 0,9% zwavel (zwavelarme kolen en olie). Het hoogovengas van Sidmar bevat noch zwavel, noch as.

De zwavel wordt bij het verbrandingsproces omgezet in zwaveloxiden en wordt met de rookgassen geloosd.

De assen in de kolen vindt men terug als vliegas (~ 85%) en als sintelas (~ 15%). Beide produkten zijn nu voor de centrale Rodenhuize commerciële nevenprodukten en worden niet meer definitief gestort.

De kolen worden betrokken van Ghent Coal Terminal die juist naast de centrale ligt. Met een transportband worden deze kolen naar de maalderijen van de groepen 1 en 4 gebracht. Op de centrale is er een strategische kolenstock van 100.000 ton, die aangedamd is om o.a. stofspreading tegen te gaan en normaal niet aangesproken wordt.

Het hoogovengas wordt via een grote pijpleiding van Sidmar naar de centrale aangevoerd. Gasdetectoren geven alarm bij de kleinste gasontsnapping.

Stookolie wordt door schepen via het kanaal Gent-Terneuzen aangevoerd en opgeslagen in tanks waarvan de huidige totale capaciteit 55.000 m³ is.

4 Een gemiddeld productiejaar in de centrale Rodenhuize

In recente jaren is door de centrale Rodenhuize per jaar ongeveer 3.500 miljoen kWh geproduceerd. Dit betekent dat de produktiemiddelen voor ongeveer 58% van hun totale capaciteit ingezet worden. Voor de toekomst verwacht men daar weinig verandering in.

Warmte uit steenkool is op dit ogenblik beduidend goedkoper dan uit stookolie, zodat kolen de voorkeur genieten. Het hoogovengas dat van de staalfabriek Sidmar komt, wordt natuurlijk eveneens verbrand. Als richtgetal voor het kolenverbruik per jaar kan men 800.000 ton nemen waarmee ongeveer 63% van de nodige warmte geleverd wordt. De jaarproductie van hoogovengas door Sidmar is, bij normale activiteit op Sidmar, 3.300 miljoen m³, goed voor ongeveer 32% van de vereiste warmte. De rest, ongeveer 5%, wordt door stookolie geleverd, nl. 37.000 ton.

Groep 1, die voor meer dan 95% met kolen gestookt wordt, draait dan ook voor 75% van het jaar op vollast (equivalente vollasturen). Groep 4 wordt hoofdzakelijk met kolen (~ 63%) en hoogovengas (~ 33%) gestookt en heeft een jaarlijkse vollast van ~ 80%. De groepen 2 en 3 verstoken de rest van het hoogovengas met stookolie als bijkomende brandstof. Deze twee

groepen hebben dan ook een lage gebruiksduur, ongeveer 25% vollastdagen per jaar.

De voorgaande gegevens zijn representatief voor het recente verleden en worden ook gebruikt als prognose voor de nabije toekomst.

Het verstoken van 800.000 ton kolen met een asgehalte van 15 à 16% levert per jaar ongeveer 135.000 ton assen op. Hiervan is ongeveer 115.000 ton vliegashoudende stof en 20.000 ton sintelashoudende stof. Beide producten zijn voor de centrale Rodenhuiszwaarte verkoopbare nevenproducten. De vliegashoudende stoffen kunnen tijdelijk opgeslagen worden; de korrelassen kunnen in silo's opgeslagen worden.

5 Invloed op de luchtkwaliteit

5.1 Bestaande toestand

De invloed van de centrale op de luchtkwaliteit werd geëvalueerd voor het referentiejaar 1992. Hiervoor werd gebruik gemaakt van metingen uitgevoerd door de exploitant in de loop van 1992 voor de pollutanten zwaveloxide (SO_2), stikstofoxide (NO_x) en stof.

Op basis van deze gegevens werd voor elke stookseenheid de emissiefactor, d.i. de hoeveelheid geëmitteerde pollutant per geproduceerde energie-eenheid berekend (emissie: datgene wat door de centrale uitgezonden wordt). Via deze emissiefactoren werden de emissiedebieten berekend. Na normalisatie werden de emissiedebieten vergeleken met de grenswaarden opgenomen in VLAREM 2.

De grenswaarden in VLAREM 2 worden maar van kracht op 1/1/1995. Toch werden deze grenswaarden hier al ter vergelijking gebruikt omdat in de nieuwe vergunning wel aan deze grenswaarden zal moeten voldaan worden. De grenswaarden voor SO_2 , NO_x en stof werden niet overschreden, behalve in stookseenheid 1 voor de SO_2 -emissies. Ten opzichte van de huidige exploitatievergunning echter werden de grenswaarden nergens overschreden.

Door de exploitant werden reeds een aantal maatregelen genomen om pollutant-emissies verder te verminderen: voor SO_2 door gebruik te maken van zwavel-armere brandstof, de NO_x -emissie per geproduceerde kWh is verminderd door een gestadige toename van het aandeel van hoogoven gas in het brandstofverbruik en kan in de toekomst nog verder dalen indien de "Over-Fire-Air"-installatie voor de luchttoevoer, die in eenheid 1 momenteel wordt uitgetest, succesvol blijkt en tenslotte voor stof door een vergroting van de elektrofilter in groep 1 en het aandammen van de steenkoolvoorraad op het terrein.

Ook de toestand van de luchtkwaliteit in het gebied rond centrale werd geëvalueerd. Hiervoor werden de NO_2 -, SO_2 - en stofimmissies ter hoogte van 18 meetstations van het Nationaal Automatisch, het Zwavel-Rook Meetnet en een lokaal meetnet in de omgeving geanalyseerd.

In de Gentse kanaalzone vormt de industrie de belangrijkste bron van SO_2 , NO_x en stof. Toch blijkt uit de metingen van de immissiemeetstations dat, tijdens het meteorologisch referentiejaar 1991-1992, de immissies van SO_2 , NO_2 en stof beneden de geldende grenswaarden bleven, die in het beschermingsgebied Gent slechts 80% bedragen van de standaardwaarden. Ook de richtwaarden worden over het algemeen gerespecteerd met uitzondering van enkele beperkte overschrijdingen.

Rodenhuize – 14 juni 1994

5.2 Invloed van de centrale in de toekomst

Er werden berekeningen uitgevoerd voor 2 scenario's: een gemiddeld toekomstig productiejaar en vollast-regime. Voor elk scenario werd voor alle polluenten per groep, op basis van de emissiefactoren van 1992 en de verwachte bruto energieproductie, de totale emissies op jaarbasis en de emissiedebieten berekend.

Uit de vergelijking van deze emissiedebieten met de grenswaarden uit VLAREM 2 blijkt dat, uitgezonderd de SO₂-emissies van groep 1, de grenswaarden steeds gerespecteerd worden. De grenswaarden opgelegd door de exploitatievergunning worden niet overschreden.

Met behulp van een atmosferisch verspreidingsmodel kunnen de immissies van SO₂, NO_x en stof worden berekend (immissie: datgene wat neerkomt op een bepaalde plaats). Maximale immissies werden berekend voor de ongunstigst mogelijke meteorologische stabiliteitsklasse en voor de gemiddelde stabiliteitsklasse. De maximale en de gemiddelde immissies van SO₂, NO_x en stof in de omgeving werden grafisch voorgesteld. De hoogste immissies treden op bij het vollast-regime. Men kan verwachten dat ook in de toekomst de immissiegrenswaarden zullen gerespecteerd blijven.

5.3 Verzuring

De exacte invloed van de centrale op de verzuring van de bodem in haar omgeving valt moeilijk te berekenen. Men kan evenwel een schatting maken van de limiet voor de zure depositie die in geen geval zal worden overschreden. Met een maximale zure depositie van 1560 zuurequivalenten per ha en per jaar blijft de verzuring door de centrale beneden de geldende grenswaarden uit VLAREM 2.

5.4 Stofhinder

De centrale beschikt over een stortplaats voor het tijdelijk opslaan van vliegias. Dit tijdelijk opslaan gebeurt enkel tijdens de winter. De vliegias wordt enerzijds droog geladen via een luchtkussen en de zwaartekracht op een gesloten bulkwagon en zo onmiddellijk afgevoerd naar de afnemer. Het tijdelijk opgeslagen vliegias wordt via schroeven geladen op open vrachtwagens die voor het transport afgedekt worden.

Op de tijdelijke opslagplaats zijn een aantal maatregelen getroffen om stofemissies tegen te gaan: aandammen en regelmatig besproeien ervan, de voorziening van een was- en sproei-installatie voor de vrachtwagens en de aanplanting van hoogstammig, dichtgroeïend gewas.

5.5 Grensoverschrijdende effecten

Het Verdrag van Espoo maakt het noodzakelijk de grensoverschrijdende nadelige milieu-effecten van de activiteiten te evalueren. Analyse van de immissiefiguren laat toe te berekenen dat in totaal ongeveer 20 tot 25% van alle polluenten naar Nederland worden getransporteerd.

6 Invloed op het geluidsklimaat

6.1 Bestaand geluidsklimaat

Het achtergrondgeluid werd gedurende meerdere dagen opgemeten op drie plaatsen in de omgeving van de centrale. Deze waarnemingspunten werden conform de richtlijnen in VLAREM II gekozen te *Doornzele Lochtingstraat*, op het *industriegebied nabij R4* en te *Desteldonk*. De

bekomen gemiddelde dag-, avond- en nachtwaarde zijn hoger dan de richtwaarde in VLAREM II voor het corresponderende gebied te *Doornzele Lochtingstraat* en lichtjes hoger dan de richtwaarde in het meetpunt te *Desteldonk* gedurende de avonduren. Bij deze evaluatie wordt rekening gehouden met de grotere kans op hinder door een tonaal geluid. Er wordt een sterk verschil in geluidsniveau waargenomen van dag tot dag. Dit verschil blijkt vooral afhankelijk van de windrichting. Wind vanaf het kanaal is duidelijk meer belastend.

6.2 Bijdrage van de centrale Rodenhuize en evaluatie volgens VLAREM II

De bijdrage van de centrale tot de immissie in de evaluatiepunten (specifieke immissie genoemd) werd op verschillende manieren afgeschat. Onder andere door nauwkeurige studie van de immissiemetingen en door berekening op basis van de bronvermogens. Hieruit kan men concluderen dat de centrale bijdraagt tot het geluidsklimaat in de directe omgeving.

In VLAREM II wordt voor een bestaande installatie toegelaten dat het specifiek geluid, m.a.w. eigen aan de centrale de richtwaarde met 10 dB overschrijdt. Het specifiek geluid door de centrale voldoet aan deze eis. Verder moet nog volgens VLAREM II de best beschikbare technologie ter voorkoming van geluidshinder aangewend worden. In de bestudeerde centrale is dit niet het geval, vermits verschillende groepen reeds tientallen jaren bestaan en er een duidelijke evolutie naar stillere technologie bestaat. Een nieuwe centrale met dezelfde productiecapaciteit zou duidelijk stiller zijn.

7 Invloed van de warmtelozingen

De centrale Rodenhuize loost een belangrijke hoeveelheid warmte op lage temperatuur, nl. de temperatuur van het kanaalwater plus maximaal een 8 à 9°C. Wegens deze lage temperatuur is deze warmte eigenlijk niet bruikbaar.

Voor de koeling van de groepen 1, 2 en 3 wordt water uit het kanaal Gent-Terneuzen getrokken en in de condensoren met 8°C opgewarmd. De koeling van groep 4 gebeurt door koelwater in een "bijna" gesloten kring met behulp van een koeltoren. Om het verlies van koelwater door verdamping (de damppluim van de koeltoren) te compenseren wordt een gedeelte van het opgewarmd koelwater van groep 1, 2 of 3 naar de koeltoren geleid.

De nadeligste situaties op gebied van lozingstemperatuur van het koelwater zijn deze waarbij de groepen 1, 2 en 3 op vollast draaien en groep 4 stilligt en de koeltoren dus eveneens, en de situatie waarbij alle groepen op vollast draaien en de koeltoren eveneens in dienst is.

Wanneer alleen de groepen 1, 2 en 3 op vollast draaien en groep 4 buiten dienst is, dan wordt het opgewarmde koelwater geloosd aan een temperatuur van 8°C boven de temperatuur van het ingetrokken koelwater. Rekening houdend met de temperatuur van het ingetrokken kanaalwater voldoet de temperatuur van het geloosde koelwater aan de voorschriften, zoals deze geformuleerd zijn in recent toegekende lozingsvergunningen voor koelwater van elektrische centrales.

Wanneer alle groepen van de centrale op vollast draaien, dan wordt een zeer groot gedeelte van de condensorvracht van groep 4 via de koeltoren in de lucht geloosd. Door een deel van het opgewarmde koelwater van de groepen 1, 2 en 3 naar de koeltoren te sturen en dan te lozen, bekomt men dat voor de centrale de globale lozingstemperatuur eveneens aan

de bovenvermelde voorschriften voldoet. De positieve invloed op de lozingstemperatuur van bovenvermelde uitbating van de centrale laat zich vooral gevoelen wanneer de temperatuur van het kanaalwater boven 15°C uitstijgt.

De centrale Rodenhuize beschikt bovendien over de mogelijkheid om in zeer warme omstandigheden (kanaalwater boven 20°C) een tweede koeltoren pomp in te schakelen waardoor nog meer warmte via de koeltoren in de lucht geloosd wordt. In deze omstandigheden wordt ook dan voldaan aan de bovenvermelde voorschriften.

8 Invloed op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater

De centrale van Rodenhuize bevindt zich op aangevulde en vergraven zandgronden die rusten op zandige of kleiige bodems. De top van het grondwaterreservoir wordt in de depressie van de Moervaart gevormd door een slecht-doorlatende laag van klei en/of veen. De watervoerende laag KZ bestaat uit zand met onderaan een grovere basiszone. Het tertiair substraat bestaat uit klei of uit kleihoudend zand. De gemiddelde dikte van de aangevulde gronden, de slecht doorlatende laag en de kwartaire laag KZ bedraagt respectievelijk 2 tot 4 m, 0,5 m en 14 tot 16 m.

Op grond van de uitgevoerde metingen zijn nabij de centrale drie grondwaterstromingsgebieden te onderscheiden. Het grondwater stroomt er, uitgaande van de zone onder het oude vliegastort, in de richting van respectievelijk het kanaal Gent-Terneuzen, de Moervaart en de Rodenhuizeloop.

In de buurt van de centrale zijn er vier grondwaterwinningen in het kwartair zand of in het zand onder de tertiaire klei. Door hun ligging worden ze niet door het vliegastort beïnvloed.

De centrale is gelegen in een gebied aangeduid als "zeer kwetsbaar" op de kwetsbaarheidskaart van Oost-Vlaanderen.

Het niet-verontreinigd grondwater in het studiegebied is een zoet water met minder dan 1000 mg zout per liter.

Het natte transport van vliegastort naar het oude vliegastort heeft het grondwater verontreinigd. Vooral het onderste deel van de watervoerende laag KZ, behalve onder het stort zelf, is beïnvloed; de verontreinigde zone strekt zich in noordelijke richting uit tot ca. 500 m van het oude stort. De verontreiniging in de andere richtingen is niet in detail bestudeerd. Uit de grondwaterstromingsgegevens kan echter afgeleid worden dat de uitgestrektheid van de verontreiniging in zuidelijke richting betrekkelijk klein is. In oostelijke en westelijke richting daarentegen mag dezelfde beïnvloedingszone als deze in noordelijke richting verwacht worden.

Onder het stort is een zone met relatief zuiver grondwater aanwezig. Dit grondwater is afkomstig uit zuidelijke richting. Over de geometrie van deze zone zijn geen gegevens bekend.

Het ondiepe grondwater is eveneens beïnvloed door het oude vliegastort. Het ondiepe grondwater is hoogstwaarschijnlijk vroeger ook verontreinigd geweest door het kanaalwater dat gebruikt werd als transportwater bij het ophogen van de terreinen.

De kwaliteit is beïnvloed door de kwaliteit van het kanaalwater dat gebruikt werd als transportmiddel voor de as en door de uitloging van de vlieg-as.

Het verontreinigd grondwater rond het stort kan tot ca. 6000 mg per liter zouten bevatten; in het algemeen is het zoutgehalte echter lager dan 4000 mg per liter. Dit grondwater vertoont voor alle parameters te hoge waarden ten opzichte van het niet verontreinigd "natuurlijke" grondwater in het gebied of van het gemiddelde putwater in Oost-Vlaanderen.

De geleidbaarheid, het sulfaat-, chloride- en nitraatgehalte van het grondwater uit tien peilbuizen rondom het oude vlieg-asstort en het kolenpark blijven min of meer constant gedurende de periode 1986-1993.

Wat betreft de zware metalen lood, cadmium en zink is er voor de meeste putten een daling in de gehalten waar te nemen vanaf eind 1990.

De geleidbaarheid, het sulfaat- en het chloridegehalte overschrijden voor alle peilputten de VLAREM II-richtwaarden in de periode 1986-1993. Voor sulfaat wordt met uitzondering van putten 5 en 6 ook de grenswaarde overschreden.

Het nitraatgehalte ligt voor alle putten onder de richtwaarde van 25 mg per liter.

Tussen 1986 en 1990 werd voor de meeste putten de richtwaarde voor fosfaat overschreden. In 1993 liggen de fosfaatwaarden onder de richtwaarde, met uitzondering van putten 5 en 6.

Voor lood, cadmium en zink blijven de analyseresultaten onder de grenswaarden. Voor cadmium wordt meestal de richtwaarde overschreden of geëvenaard.

De grensoverschrijdende invloed van de centrale op de kwaliteit van de bodem, de ondergrond en het grondwater is te verwaarlozen.

Sedert juni 1991 werd het hydraulisch storten van vlieg-as stopgezet. Zo werd de verontreinigende invloed van de stortplaats op bodem en grondwater verminderd (geen aanvoer meer van verontreinigd kanaalwater).

Indien de stortplaats verder wordt gebruikt voor het definitief storten van vlieg-as zal de verontreinigende invloed ervan op bodem en grondwater minder groot zijn dan in het verleden daar de vlieg-as droog wordt aangevoerd (de leiding voor het hydraulisch transport is reeds verwijderd). Verontreiniging kan dan alleen gebeuren door uitloging van de vlieg-as door het neerslagwater. Indien de volgestorte delen snel genoeg worden afgewerkt zal ook deze uitloging beperkt blijven.

Indien er geen vlieg-as meer mag worden bijgestort zal men het deel van de stortplaats dat niet gebruikt wordt voor tijdelijke opslag moeten afwerken teneinde stofhinder en infiltratie van neerslagwater zoveel mogelijk te beperken. Op die wijze wordt verdere verontreiniging vermeden en zal de grondwaterkwaliteit langzaam evolueren naar het niveau van het grondwater in de omgeving.

Een gedeelte van de vroegere stortplaats zal wel nog gebruikt worden voor de tijdelijke opslag van vlieg-as. Dit gedeelte zal dan ook nog de grondwaterkwaliteit beïnvloeden hoewel in veel mindere mate dan vroeger daar het vlieg-as droog wordt gestort, er geen kanaalwater meer wordt gebruikt voor het transport en de vlieg-as regelmatig zal worden afgevoerd.

9 Invloed op de kwaliteit van de oppervlaktewateren

9.1 Huidige kwaliteit van de oppervlaktewateren

Het water van de Leie en de Schelde stroomt volgens hun natuurlijk verloop samen te Gent. Er werden verschillende kanalen gegraven nl. het Afleidingskanaal van de Leie, het Kanaal Gent-Oostende, de Ringvaart rondom Gent en het Kanaal Gent-Terneuzen. De Leie en de Schelde leveren het voedingswater voor deze waterlopen. In de zomer en bij normale waterafvoer stroomt een belangrijk deel, via de Tolhuisstuw, naar het Kanaal Gent-Terneuzen. Vanaf het najaar 1993 gebeurt de voeding via het Noordervak van de Ringvaart. De huidige kwaliteit van het Kanaal Gent-Terneuzen werd bepaald aan de hand van metingen van het VMM, het IHE en analyses van de watervang van de centrale. Wegens een overeenkomst met Nederland over het minimumdebiet op het Kanaal Gent-Terneuzen, is er bijna altijd een debiet van minimum 13 m³ per seconde. De centrale neemt koelwater op uit het Kanaal Gent-Terneuzen en loost het in de Moervaart die onmiddellijk na het lozingspunt uitmondt in het Kanaal Gent-Terneuzen.

9.2 De te verwerken lozingswaters

De centrale zal volgende waters lozen:

- sanitair afvalwater,
- industrieel afvalwater,
- koelwater.

9.2.1 Sanitair afvalwater

De centrale loost de sanitaire afvalwaters, na zuivering in een biorotor in het Kanaal Gent-Terneuzen. Op dit ogenblik werkt de zuivering soms onvoldoende. Door optimalisatie van de biorotor zou een betere zuivering bekomen moeten worden.

9.2.2 Industrieel afvalwater

Het industrieel afvalwater bestaat uit:

- Decantatiewater van de bodemas en het reinigen van vrachtwagens, ongeveer 119 m³ per dag.
- Regeneratie- en spoelwater van de demineralisatie, 59 m³ per dag.

De lozingen voldoen aan de huidige lozingsnormen.

9.2.3 Koelwater

Om de restwarmte af te voeren heeft de centrale koelwater nodig. Drie van de vier groepen van de centrale worden in open kringloop gekoeld, de vierde wordt gekoeld met koelwater van de koeltoren. In 1993 werd voor de koeling gemiddeld 717.771 m³ per dag opgenomen uit het Kanaal Gent-Terneuzen, en werd er 706.722 m³ per dag geloosd. Het verschil, 11.049 m³ per dag verdween als waterdamp uit de koeltoren. Door het aanvoeren van een bijkomend te koelen debiet van de groepen 1, 2 of 3 naar de koeltoren wordt de concentratie aan onzuiverheden in het geloosde koelwater (kanaalwater) slechts lichtjes verhoogd (kleiner dan 1%).

9.3 Besluit

Het effect van de centrale beperkt zich tot een concentratieverhoging van de verontreiniging

van het ingetrokken kanaalwater tot minder dan 1%. Het koelwater veroorzaakt een lichte temperatuurstoename van het kanaalwater. Anderzijds is de zuurstofinbreng en de ammonificatie en nitrificatie ten gevolge van de koeltoren als positief te beschouwen.

10 Invloed op fauna en flora

De biologische waarde van de vestigingsplaats en haar omgeving is gering volgens de biologische waarderingskaart. Het gaat hier namelijk over intensief gebruikte en vervuilde industrieterreinen en soortenarme graasweiden en akkers. Toch dient opgemerkt dat de ganse kanaalzone van groot belang blijkt qua vogelbestand. De aquatische fauna en flora van het kanaal Gent-Terneuzen en van de Nieuwe Moervaart is daarentegen zeer arm. Vissen komen slechts zeer sporadisch voor. In het algemeen kan dus gesteld worden dat zowel het terrestrische als het aquatische leven in de omgeving van de centrale zwaar is aangetast door allerlei vormen van vervuiling en verstoring. De impact van de Centrale Rodenhuize zelf op de fauna en flora kan als volgt worden samengevat:

- Wat de invloed van luchtemissies betreft kan geen directe invloed van impact van de centrale op de terrestrische fauna en flora in de omgeving worden aangetoond daar de luchtemissies zich vermengen met die van andere inplantingen en met die van het verkeer en de woongebieden.
- Een zeer lokale verstoring van de vegetatie als gevolg van bodemverontreiniging kan wel worden vastgesteld in de bezinkput voor vliegasse. Deze vervuiling veroorzaakt door het gebruik van kanaalwater is echter sinds 1991 stopgezet.
- De invloed tenslotte van het betrekken van koelwater uit het kanaal evenals het lozen van opgewarmd koelwater en industrieel afvalwater in de Beneden-Moervaart en van sanitair water in het kanaal zelf heeft o.i. momenteel slechts een lokale en beperkte invloed op de aquatische fauna gezien deze zeer slecht ontwikkeld is wegens de bestaande ernstige vervuiling van het kanaal.

11 Monumenten en landschap

De zichtbaarheid binnen het landschap van een bepaalde massa zoals de electriciteitscentrale is afhankelijk van o.a.:

- de afmetingen van het desbetreffende volume,
- de afstand tussen de waarnemer en het desbetreffende volume,
- het al dan niet aanwezig zijn van visuele barrières (bomenrijen of -groepen, bebouwde zones).

Gezien de grote afmetingen van de installaties van de electriciteitscentrale is zij tot ver in het omringende landschap zichtbaar. Vooral de koeltoren, met bijhorende damppluim, van de centrale is door zijn groot volume een blikvanger in het landschap.

Afhankelijk van de afstand tussen waarnemer en centrale fungeert de massa van de koeltoren als een dominerend (afstand < 3 km) of beeldbepalend element (afstand > 3 en < 6 km) in het landschap. Door de aanwezigheid van visuele barrières tussen de waarnemer en de centrale is, afhankelijk van de aard van de visuele barrière (hard of zacht), de massa van de

centrale vanuit bepaalde zones resp. niet waarneembaar of wordt haar zichtbaarheid althans in belangrijke mate beperkt.

Landschappelijk gevoelige zones van waaruit de centrale zichtbaar is, zijn o.a.:

- de beschermde dorpsgezichten rond de hoeve "Maegher Goet", het "Goed ter Avrije" en de duiventoren aan de Smalle Heirweg te Lochristi;
- het beschermde landschap van Doornzele Dries;
- het landelijk gebied van de Moervaartdepressie.

12 Invloed op de mens

Binnen een straal van 4 km van de centrale wonen ongeveer 13.300 mensen. De bevolkingsdichtheid is er met zo'n 440 inwoners per km² hoger dan het gemiddelde in Vlaanderen. Deze dichtheid neemt echter af tot respectievelijk 195 en 190 inwoners per km² binnen een straal van 2 km en 1 km t.o.v. de centrale. Binnen een straal van 500 m wonen slechts een beperkt aantal mensen. De woonomgeving is reeds gekenmerkt door relatief hoge concentraties aan luchtpolluenten, een vrij hoog geluidsniveau en een grote verkeersdruk. Een groot deel van de bevolking blijkt last te hebben van geurhinder en stofproblemen.

Globaal gezien wordt verwacht dat het leef- en woonklimaat in het studiegebied het komende decennium beïnvloed zal worden door de verdere uitbouw van de haven van Gent. De realisatie van het Kluizendok zal een verhoogde verkeersdruk tot gevolg hebben.

De potentiële effecten van de centrale naar de mens toe kunnen in twee categorieën onderverdeeld worden, namelijk:

- gezondheidseffecten (acute en/of chronische toxiciteit);
- diverse vormen van hinder (fysisch en psychosomatisch).

Uit de analyse van de immissieconcentraties is gebleken dat de te verwachten concentraties aan zwavel- en stikstofoxiden en zwevend stof geen rechtstreekse aanleiding geven tot acute of chronische effecten op de gezondheid bij de meest ongunstige weersomstandigheden. Niettegenstaande zijn de concentraties niet verwaarloosbaar, gezien ze in samenwerking met andere polluenten een verhoogde druk op de ademhaling kunnen uitoefenen.

Inzake verkeer is de bijdrage van de elektriciteitscentrale ten opzichte van de drukke verkeersstroom op de belangrijkste verkeersaders in de omgeving beperkt (3,5% – 4%). Gezien de vlotte aansluiting op deze verkeersaders zal ook in de onmiddellijke omgeving de verkeersdruk draagbaar zijn. De geluidsproblematiek t.g.v. de centrale beperkt zich tot een klein gedeelte van Doornzele. De emissiesituatie is echter nog voor verbetering vatbaar.

Gezien de vrij hoge waarden van zure depositie in de omgeving van de centrale is een verminderde landbouwopbrengst te verwachten. Deze is echter niet te kwantificeren. Verwacht mag worden dat zij echter niet hoog zal zijn.

Uitgaande van de gegevens van de abiotische milieucompartimenten blijken indirecte effecten ten gevolge van stofneerslag of grondwaterverontreiniging naar de mens toe niet te verwachten. Een visuele impact zal zich echter laten gelden in de woonomgeving en dit in het bijzonder in Desteldonk en Doornzele, waar dit voor zo'n 1.500 personen het geval zal zijn.

Teneinde de invloed van de diverse vormen van hinder op de belevingswaarde na te gaan, werd een enquête uitgevoerd. Hieruit bleek dat de visuele impact van de centrale (vooral het gebouw zelf doch ook de rookpluim) bij zo'n 10-15% van de omwonenden als hinderlijk ervaren wordt.

13 Synthese van de milieu-effecten en de remediërende maatregelen

Voor de bestaande luchtkwaliteit in de omgeving van de centrale heeft men vastgesteld dat de grenswaarden voor zwavel- en stikstofoxiden en stof nooit overschreden worden; de richtwaarden (liggen lager dan de grenswaarden) worden voor stikstofoxiden en stof zelden overschreden terwijl dat het voor zwaveloxiden nogal dikwijls gebeurt.

Op het niveau van de emissies (uitgezonden hoeveelheid) door de centrale zijn er geen problemen met de huidige exploitatiegrenzen. Voor de toekomst is groep 1 de enige die problemen kan stellen, vooral voor zwaveloxiden terwijl voor stof de toekomstige grens net gehaald wordt. Inspanningen zijn dus gewenst om de globale zwavelinhoud van de brandstoffen voor groep 1 nog te verlagen en de efficiëntie van de stoffilter op groep 1 te verbeteren.

Voor de immissies (datgene wat men ontvangt) zijn er voor de toekomst geen noemenswaardige veranderingen te verwachten. Door het samengaan van een aantal factoren zal een belangrijk deel van de verontreinigende stoffen de Nederlandse grens overschrijden, ongeveer 20 à 25%.

Het implementeren van nieuwe technologieën op de "oude" groepen van Rodenhuize is eigenlijk weinig zinvol, vermits dan de installaties drastisch moeten omgebouwd worden.

Voor wat het geluidsklimaat betreft, is de bijdrage van de centrale Rodenhuize in de onmiddellijke omgeving waarneembaar. De grenswaarden, zoals die door de regels in VLA-REM II worden gegeven, worden echter niet overschreden. Vermits vele delen van de centrale reeds 30 jaar oud zijn, zijn de huidige technieken om aan de bron het geluid te beperken niet bruikbaar om de geluidsoverdracht naar de omgeving te beperken. Op zuiver technisch vlak kunnen toch een aantal mogelijke maatregelen geformuleerd worden: beperking van de geluidsemisatie van de rookgasventilatoren, geluidsafscherming van transportbanden, transformatoren, De economische impact van dergelijke maatregelen zijn bij een bestaande installatie echter beduidend groter dan bij een nieuwe installatie.

Het lozen van de restwarmte gebeurt op een relatief lage temperatuur. In de periode met een lage temperatuur van het kanaalwater is de lozingstemperatuur 8 à 10°C daarboven; is de temperatuur van het kanaalwater 15°C en meer, dan is de lozingstemperatuur 7 à 8°C hoger. De constructie van de koeltoren (ter gelegenheid van de groep 4) heeft het mogelijk gemaakt een groot gedeelte van de restwarmte in de lucht te lozen. Bovendien heeft men ervoor gezorgd dat bij aanhoudend zeer warm weer, met als gevolg zeer hoge temperatuur van het kanaalwater, een bijkomende koeltoren pomp kan ingeschakeld worden waardoor nog meer warmte via de lucht geloosd wordt. De lozingstemperatuur van het koelwater blijft dan nog voldoen aan de gebruikelijke lozingsvoorwaarden. In uitzonderlijke omstandigheden kan het echter noodzakelijk zijn om de belasting van de centrale te reduceren om aan de lozingsvoorwaarden te voldoen.

De centrale, in zijn huidige exploitatievorm, heeft bijna geen invloed meer op de bodem, de ondergrond en het grondwater, enkel via het tijdelijk opslaan van vlieggas. De bestaande verontreiniging komt van de vroegere stortmethode met verontreinigd kanaalwater. Het tussentijds droog opslaan van vlieggas (in de winterperiode) veroorzaakt bijna geen bijkomende verontreiniging en de kwaliteit van het grondwater zal langzaam evolueren naar deze van de omgeving.

De effecten van de centrale op de kwaliteit van het oppervlaktewater is op het niveau van de verontreinigende stoffen beperkt tot een concentratiestijging kleiner dan 1%, vooral veroorzaakt door verdamping in de koeltoren. De lozing van sanitair en industrieel afvalwater heeft een in de praktijk niet meetbare invloed. De geïnstalleerde installaties voldoen alle aan de bestaande reglementering. De biorotor blijkt niet optimaal te werken en maatregelen ter verbetering van het zuiveringsrendement dienen getroffen te worden.

Om de luchtvervuiling van de industrie en dus ook van de centrale te bestrijden, is het gewenst groenschermen van boom- en struiksoorten (bv. meidoorn) aan te planten en zo fauna en flora een reële kans te geven in de kanaalzone. Houdt men rekening met de kwaliteitsdoelstellingen van het Vlaamse Gewest voor de oppervlaktewateren, dan kan men overwegen een maximale zuivering van de afvalwateren na te streven.

De visuele impact van de centrale t.o.v. het omringende landschap is zeer groot, waarbij de koeltoren met zijn damppluim in het oog springt. De zichtbaarheid van de centrale is sterk afstandgebonden en afhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van visuele barrières. Vandaar dat het onderhoud en zelfs het uitbreiden van visuele barrières zoals perceelsrandbegroeiing en populieraanplantingen langs wegen en waterlopen als een belangrijke historisch-landschappelijk verantwoorde milderende maatregel kan voorgesteld worden.

De invloed op de mens van de centrale leidt niet tot rechtstreekse gezondheidsrisico's, maar een aantal effecten kunnen een bron van hinder of verminderde belevingswaarde zijn (visuele hinder, geluidshinder). De milderende maatregelen om de emissies in de lucht te beperken, het geluid te reduceren en de visuele impact te verminderen zijn gunstig.

14 Leemten in kennis en evaluatie

Het gebruik van een model voor het bepalen van de invloed van de emissies in de lucht leidt noodzakelijkerwijze tot onnauwkeurigheid. Vooral de neerslag van zwavel- en stikstofoxiden is sterk afhankelijk van de lokale weersomstandigheden en moeilijk exact te bepalen. Het verhandelen van vlieggas en het transport van vlieggas geeft aanleiding tot diffuse stofemissies die zeer moeilijk te kwantificeren zijn.

Voor wat het geluid betreft kan de complexe gebouwenstructuur niet nauwkeurig in rekening gebracht worden, zodat onnauwkeurigheden optreden. Ook de veranderlijke weersomstandigheden spelen een niet te verwaarlozen rol.

De warmtevracht geloosd in de oppervlaktewateren is afhankelijk van heel wat atmosferische parameters, in het bijzonder de warmtevracht geloosd door de koeltoren in de lucht. Het bepalen van de exacte invloed van de geloosde warmte op een druk bevaren kanaal zoals Gent-Terneuzen is bijzonder moeilijk en onnauwkeurig.

De invloed op het grondwater is behoorlijk goed gekend, voor de grondwaterstand zouden de tweejaarlijkse metingen nauwkeuriger moeten uitgevoerd worden. De kwaliteit van de bodem is eigenlijk onvoldoende gekend.

Voor de oppervlaktewateren liggen de meetpunten niet in de onmiddellijke omgeving van de centrale. Over de kwaliteit van de lozingswaters waren op het ogenblik van de studie onvoldoende gegevens beschikbaar om representatieve gemiddelden te bepalen.

Indien de kwaliteit van het kanaalwater beduidend zou verbeteren, dan zal allicht de koelwaterkring regelmatig moeten gereinigd worden. Wat de invloed op fauna en flora dan zal zijn is op dit moment niet te achterhalen.

Voor de invloed op mens, monumenten en landschap zijn nog geen gestandaardiseerde methodes ontworpen, zodat hierbij ongetwijfeld minder nauwkeurige besluitvorming tot stand kan komen.

15 De tewerkstelling door de centrale Rodenhuize

De centrale heeft ongeveer 230 mensen in dienst, waarvan het merendeel hooggespecialiseerd is. Voor verschillende taken zoals bewaking, onderhoud van de gebouwen, refter, onderhoud van de aanplantingen, ... doet de centrale beroep op gespecialiseerde bedrijven. Dit resulteert in een bijkomende tewerkstelling van ongeveer 20 personen op jaarbasis.

Jaarlijks zijn er tevens verschillende grote onderhoudsbeurten op een of andere groep van de centrale. Hiervoor wordt er beroep gedaan op gespecialiseerde firma's. Dit garandeert een bijkomende tewerkstelling voor ongeveer 120 personen gedurende 10 weken per jaar.

Per jaar wordt ongeveer 450 miljoen frank uitgegeven voor het leveren van goederen en prestaties voor de normale exploitatie. Naast deze normale exploitatiekosten worden er elk jaar verschillende grote werken, ongeveer 125 miljoen frank per jaar, uitgevoerd en voor ongeveer 190 miljoen frank investeringen gedaan. Deze activiteiten resulteren in een niet te onderschatten tewerkstelling bij ingenieursbureau's en bij toeleveringsbedrijven.

16 Algemene besluiten

Voor de bestaande elektriciteitscentrale Rodenhuize moet de exploitatievergunning hernieuwd worden. In het kader daarvan is dit milieu-effectrapport opgemaakt. De centrale Rodenhuize heeft vier produktiegroepen met een totaal vermogen van 684 MWe. Om de invloed op het milieu van de centrale te bestuderen is ter hoogte van de centrale en zijn omgeving de huidige toestand vastgelegd door een evaluatie van bestaande metingen en waar nodig door bijkomende metingen uit te voeren. Bovendien zijn er naast de bestaande maatregelen ook supplementaire maatregelen geformuleerd om de invloeden op het milieu te minimaliseren.

Bij het opstellen van dit document is uiteraard rekening gehouden met de vigerende normen en richtwaarden, in het bijzonder VLAREM II.

Eigen aan de exploitatie van een elektriciteitscentrale zijn er bepaalde invloeden die grondige studie vragen. Onvermijdelijk worden tijdens het verbrandingsproces van de brandstoffen (kolen, olie en hoogovengas) in de centrale rookgassen gevormd die zelfs met een goede verbrandingstechniek en een verspreiding via hoge schoorstenen, aanleiding geven tot ver-

hoogde concentraties van stikstofdioxiden, zwaveloxiden en stof in de omgevingslucht. De resulterende luchtkwaliteit voldoet echter aan de geldende normen.

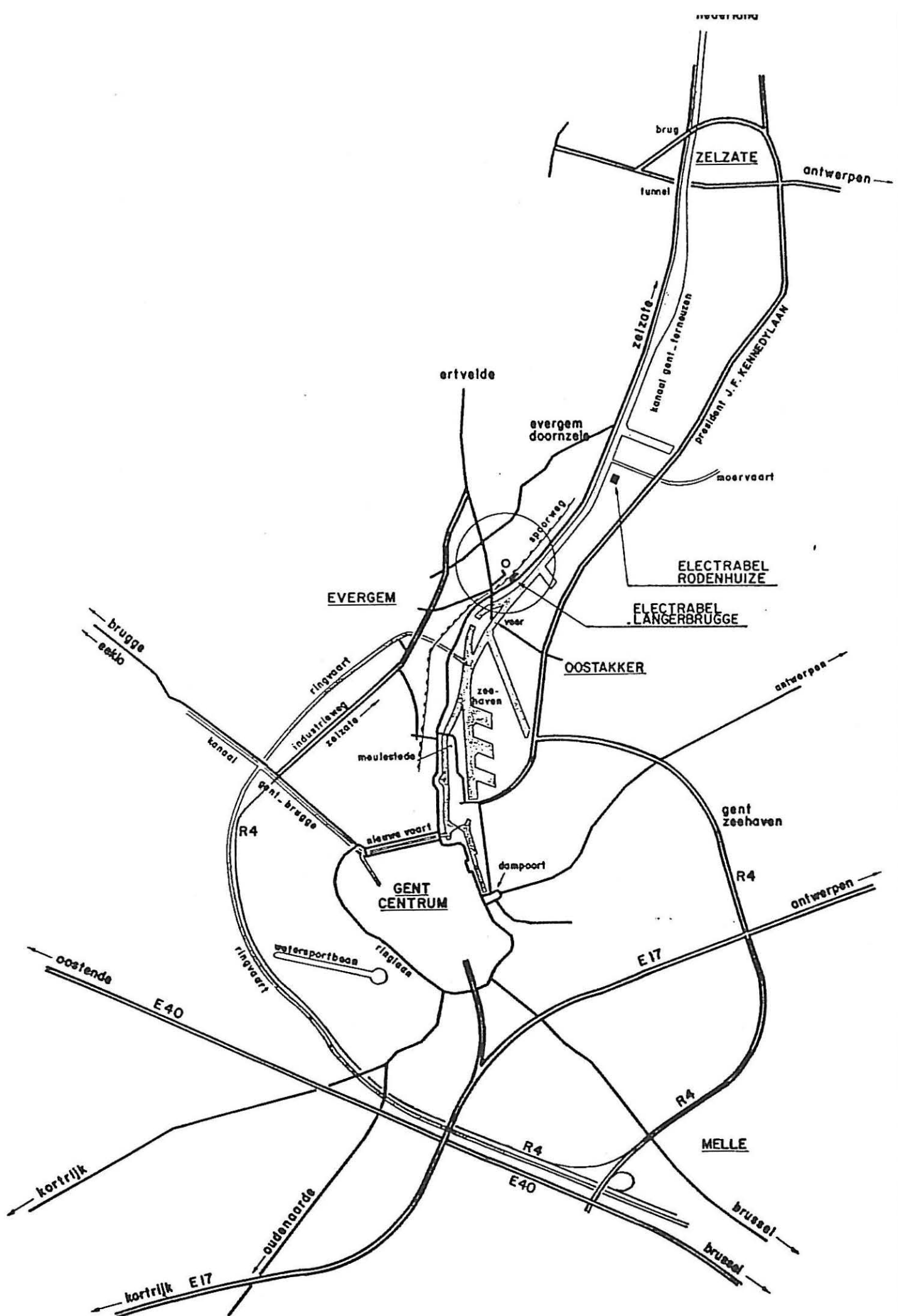
Het geluid dat tijdens de werking van de centrale geproduceerd wordt, is merkbaar in de omgeving maar blijft binnen de normen vastgelegd in VLAREM II.

De restwarmte van de elektriciteitsproductie wordt gedeeltelijk geloosd in de Moervaart, dichtbij de monding van het kanaal Gent-Terneuzen en gedeeltelijk door de koeltoren, die bij werking een damppluim vertoont. De temperatuur van het geloosde koelwater voldoet aan de gebruikelijke lozingsvoorwaarden voor elektrische centrales.

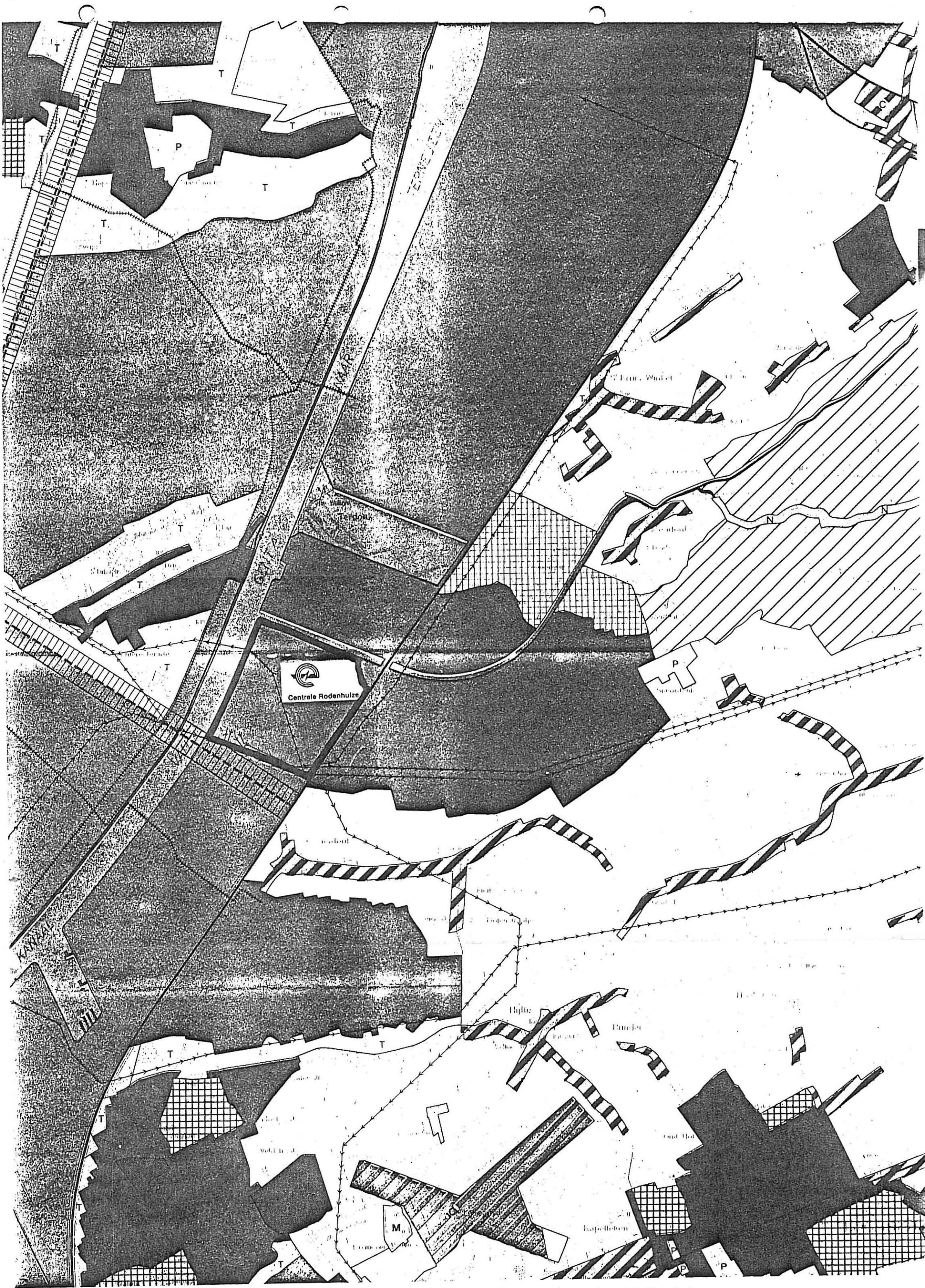
Bij de studie van de bodem, de ondergrond en het grondwater is gebleken dat er verontreinigingen optreden door de vroeger aangewende exploitatiewijze. Als de opslag en verhandeling van restprodukten (vooral vliegas) onder gecontroleerde omstandigheden verloopt, zal geen bijkomende verontreiniging ontstaan en kan verwacht worden dat de toestand langzaam zal evolueren naar deze van de omgeving.

De lozing van huishoudelijk en industrieel afvalwater gebeurt onder de voorschriften opgelegd door VLAREM II en de invloed ervan ligt in de orde van 1% en is eigenlijk niet detecteerbaar.




























































De centrale is gelegen in de industriezone aan het kanaal Gent-Terneuzen, te midden van bestaande industrieën langs dit kanaal. Het meest visueel storende effect van de centrale komt van de ketelhuizen en de schouwen en van de koeltoren met damppluim. Het storend effect van de centrale op de visuele landschapsbeleving in deze industriezone kan door geschikte maatregelen, zoals aanplantingen, gemilderd worden, maatregelen die terzelfdertijd fauna en flora in dit industriegebied een zetje in de rug zouden geven. De huidige biologische kwaliteit van het kanaalwater is zodanig slecht dat de centrale er geen invloed op heeft. Indien echter de doelstellingen van de Vlaamse Regering voor o.a. het kanaal Gent-Terneuzen zouden gerealiseerd worden, dan zal het wellicht aan te raden zijn de huishoudelijke en industriële afvalwaters zo goed mogelijk te zuiveren voor de lozing.



Figuur 12.1: Situering van de centrale Rodenhuize langsheen het kanaal Gent-Terneuzen.



Figuur 12.2: Het gewestplan (14/6 Lochristi) in de omgeving van de centrale Rodenhulze.

1.0		Woongebieden	4.5		Bufferzones	8.2		Snelverkeerswegen
1.1		Woonuitbreidingsgebieden	4.6		Aanvullende aanduidingen	8.2.1		Bestaande snelverkeerswegen
1.2		Aanvullende aanduidingen	4.6.1		Landschappelijk waardevolle gebieden	8.2.2		Aan te leggen snelverkeerswegen
1.2.1.1		Gebieden met grote dichtheid	4.6.2		Landelijke gebieden met toeristische waarde	8.3		Hoofdverkeerswegen
1.2.1.2		Gebieden met middelgrote dichtheid	5.0		Rekreatiegebieden	8.3.1		Bestaande hoofdverkeerswegen
1.2.1.3		Gebieden met geringe dichtheid	5.1		Gebieden voor dagrecreatie	8.3.2		Aan te leggen hoofdverkeerswegen
1.2.1.4		Woonparken	5.2		Gebieden voor verblijfrecreatie	9.0		Spoorwegen
1.2.2		Woongebieden met een landelijk karakter	6.0		Gebieden bestemd voor ander grondgebruik	9.1		Bestaande lijnen
1.2.3		Woongebieden met kulturele, historische en/of esthetische waarde	6.1		Militaire domeinen	9.2		Aan te leggen lijnen
2.0		Industriegebieden	6.2		Gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen	10.0		Luchtvaartterreinen
2.1		Gebieden voor vervuilende industrieën	6.3		Andere gebieden	10.1		Bestaande luchtvaartterreinen
2.2		Gebieden voor milieubelastende industrieën	6.4		Aanvullende aanduidingen in overdruk	10.2		Aan te leggen luchtvaartterreinen
2.3		Gebieden voor ambachtelijke bedrijven of gebieden voor kleine en middelgrote ondernemingen	7.0		Uitbreidingen van ontginningsgebieden	11.0		Waterwegen
3.0		Dienstverleningsgebieden	7.1		Waterwinningsgebieden	11.1		Bestaande waterwegen
3.1		Gebieden hoofdzakelijk bestemd voor de vestiging van grootwinkelbedrijven	7.2		Reservatie- en erfdienstbaarheidsgebieden	11.2		Aan te leggen waterwegen
4.0		Landelijke gebieden	7.3		Renovatiegebieden	12.0		Transportleidingen
4.1		Agrarische gebieden	7.4		Overstromingsgebieden	12.1		Bestaande afzonderlijke leidingen
4.2		Bosgebieden	7.5		Andere gebieden	12.2		Aan te leggen afzonderlijke leidingen
4.3		Groengebieden	7.6		Net van de voornaamste verbindingswegen	12.3		Bestaande leidingstraten
4.3.1		Natuurgebieden	8.0		De landwegen	12.4		Aan te leggen leidingstraten
4.3.2		Natuurgebieden met wetenschappelijke waarde of natuurreservaten	8.1		Autosnelwegen	13.0		Hoogspanningsleidingen
4.4		Parkgebieden	8.1.1		Bestaande autosnelwegen	13.1		Bestaande hoogspanningsleidingen
			8.1.2		Aan te leggen autosnelwegen	13.2		Aan te leggen hoogspanningsleidingen
						0		Algemeen
						0.1		Ondergrond stafkaart M.G.I. 1/10.000 of ortofotoplan
						0.2		Bestuurlijke grenzen
						0.2.1		Staat
						0.2.2		Provincie
						0.2.3		Gemeente
						0.3		Andere begrenzingen
						0.3.1		Plangrens
						0.3.2		Zonegrens

Figuur 12.2: Legende.